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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 00D4C08F102934B43FD811635CD9418CD9
Владелец Лисова Ольга Михайловна
Действителен с 12.08.2026 по 05.11.2027
Должность Проректор по дополнительному образованию
Организация ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по дополнительному образованию
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, профессор
_____О.М. Лисова
«___» _____ 20___ г.

Категория обучающихся:
лица, имеющие среднее общее образование и/или среднее профессиональное образование

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Базовые основы цифровой автоматизации в АПК: от поля до переработки»

г. Ставрополь, 2026 год

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «**Базовые основы цифровой автоматизации в АПК: от поля до переработки**» рассмотрена учебно-методической комиссией Института непрерывного образования (протокол № __ от _____ 20__г.).

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Нормативные правовые основания разработки программы:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Министерство науки и высшего образования Российской Федерации от 24.03.2025 г. №266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.02.2025 г. №169 «О реализации проекта «Цифровые кафедры» образовательными организациями высшего образования – участниками программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»;

– Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22 января 2015 г. № ДЛ-1/05вн);

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (утвержден приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 926);

– профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам» (код 06.015), утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 июля 2023 г. № 586н.

Программа разработана с учётом отдельных положений профессионального стандарта «Специалист по информационным системам» (код 06.015), утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 июля 2023 г. № 586н, в части работы с информационными системами и данными. Содержание программы направлено на формирование базовых компетенций в области цифровой автоматизации технологических процессов АПК, включая применение датчиков, сбор и обработку телеметрических данных, моделирование систем автоматического контроля и анализ данных.

Трудоемкость (час)

Дистанционные занятия (электронное обучение), из них:	**10**
- Лекции	4
- Практические, лабораторные, семинарские занятия	6
Самостоятельная работа слушателей	**4**
Итоговая аттестация	**2**
ВСЕГО:	**16**

Категория слушателей

Лица получающие высшее образование по очной или по очно-заочной форме в ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» - университете-участнике программы «Приоритет-2030» или в университетах, с которыми ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» заключил соглашение в рамках создания консорциума, освоившие часть основной профессиональной образовательной программы (далее – ООП ВО) бакалавриата в объеме не менее 60 зачетных единиц (по окончанию первого курса (бакалавры 2-го курса), ООП ВО специалитета – не менее 120 зачетных единиц (специалисты 3-го курса)

Срок обучения: 16 часов

Форма обучения: очная (с применением дистанционных образовательных технологий)

1.1. Цель и задачи программы

1.1.1. Цель реализации программы

Целью реализации представленной программы является формирование у слушателей базовых компетенций, необходимых для понимания, моделирования и применения средств цифровой автоматизации в агропромышленном комплексе, включая промышленные сети, датчики и телеметрию, Arduino UNO в среде Wokwi и базовые инструменты аналитики данных.

1.1.2. Задачи программы:

1. Сформировать системное понимание цифровой трансформации и автоматизации технологических процессов в АПК на сквозной цепочке «от поля до переработки»;
2. Освоить классификацию и топологии промышленных сетей, применяемых в АПК, и принципы выбора сетевой структуры для обмена технологическими данными;
3. Сформировать навыки выбора датчиков, исполнительных устройств и организации телеметрии для контроля параметров полевого производства, хранения и переработки;
4. Освоить виртуальное моделирование базовой системы сбора и обработки телеметрических данных на платформе Arduino UNO в среде Wokwi;

5. Сформировать базовые умения первичной аналитики данных: интерпретации, визуализации и использования технологической информации для принятия простых управленческих и технологических решений.

1.2. Планируемые результаты обучения

Формируемые компетенции	Показатели освоения компетенции		
	Знания	**Умения**	**Практический опыт**
Разрабатывает и настраивает автоматические системы управления Разрабатывает и настраивает автоматические системы управления Разрабатывает и настраивает автоматические системы управления	З 1. Знает назначение и основные элементы цифровой системы автоматизации: датчики, средства обработки сигналов, исполнительные устройства.	У 1. Умеет выделять входные и выходные сигналы и описывать простую структуру автоматического контроля и управления.	ОПД 1. Описывает функциональную структуру базового контура автоматизации объекта АПК.
	З 2. Знает классификацию и основные топологии промышленных сетей, применяемых в АПК.	У 2. Умеет выбирать типовую топологию сети с учетом состава оборудования, расстояний и требований к надежности.	ОПД 2. Формирует схему сетевого взаимодействия датчиков, контроллера и исполнительных устройств.
	З 3. Знает назначение Arduino UNO, виртуальных датчиков и исполнительных устройств в среде Wokwi.	У 3. Умеет собирать и запускать базовую модель сбора и обработки телеметрических данных.	ОПД 3. Создает и проверяет виртуальную модель простого алгоритма контроля параметра и управляющего воздействия.
Применяет технологии умного производства и Интернета вещей Применяет технологии умного производства и Интернета вещей Применяет технологии умного производства и Интернета вещей	З 4. Знает назначение телеметрии и основные типы параметров, контролируемых в растениеводстве, хранении и переработке.	У 4. Умеет определять набор контролируемых параметров для типового объекта АПК.	ОПД 4. Подбирает датчики и исполнительные устройства для учебного сценария автоматизации.
	З 5. Знает назначение средств передачи, накопления и визуализации	У 5. Умеет интерпретировать текущие значения, тренды и простые отклонения	ОПД 5. Формирует набор показателей для базового мониторинга объекта АПК.

	технологических данных.	технологических параметров.	
	З 6. Знает базовые понятия аналитики данных и роль аналитических представлений в цифровом управлении.	У 6. Умеет выполнять первичную группировку, сравнение и визуальную интерпретацию телеметрических данных.	ОПД 6. Использует результаты первичного анализа для обоснования простого управленческого или технологического решения.

1.3. Учебный план

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Базовые основы цифровой автоматизации в АПК: от поля до переработки»

№ п/п	Наименование разделов / модулей / тем	**Всего (час)**	Дистанционное обучение (в том числе)		СРС	Промежуточная / Итоговая аттестация
			Лекции	Практические занятия, лабораторные, семинары		
1.	Цифровая трансформация и автоматизация в АПК: от поля до переработки	**2**	2	-	-	-
2.	Классификация и топологии промышленных сетей, применяемых в АПК	**2**	2	-	-	-
3.	Датчики, исполнительные устройства и телеметрия в АПК	**4**	-	2	2	-
4.	Моделирование базовой системы сбора и обработки телеметрических данных на платформе Arduino UNO в среде Wokwi	**4**	-	2	2	-
5.	Введение в аналитику данных	**2**	-	2	-	-
	Итоговая аттестация	**2**	-	-	-	Итоговое тестирование
	Итого:	**16**	**4**	**6**	**4**	**-**

1.4. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов / модулей / тем	**Всего (час)**	Дистанционное обучение (в том числе)		СРС	Промежуточная / Итоговая аттестация
			Лекции	Практические занятия, лабораторные, семинары		
1.	Цифровая трансформация и автоматизация в АПК: от поля до переработки	**2**	2	-	-	-

2.	Классификация и топологии промышленных сетей, применяемых в АПК	**2**	2	-	-	-
3.	Датчики, исполнительные устройства и телеметрия в АПК	**4**	-	2	2	-
4.	Моделирование базовой системы сбора и обработки телеметрических данных на платформе Arduino UNO в среде Wokwi	**4**	-	2	2	-
5.	Введение в аналитику данных	**2**	-	2	-	-
	Итоговая аттестация	**2**	-	-	-	Итоговое тестирование
	Итого:	**16**	**4**	**6**	**4**	**-**

1.5. Календарный учебный график

Период обучения (недели/дни) *	**Наименование модуля (раздела, темы)**
1 день	Тема 1. Цифровая трансформация и автоматизация в АПК: от поля до переработки (2 часа) Тема 2. Классификация и топологии промышленных сетей, применяемых в АПК (2 часа)
2 день	Тема 3. Датчики, исполнительные устройства и телеметрия в АПК (4 часа)
3 день	Тема 4. Моделирование базовой системы сбора и обработки телеметрических данных на платформе Arduino UNO в среде Wokwi (4 часа)
4 день	Тема 5. Введение в аналитику данных (2 часа) Итоговая аттестация (2 часа)
*Точный порядок реализации модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий	

1.6. Рабочая программа

Тема 1. Цифровая трансформация и автоматизация в АПК: от поля до переработки (2 часа)

Перечень тем для дистанционного (электронного) обучения

№, Тема	Вопросы, раскрывающие содержание темы	Часы
1. Цифровая трансформация и автоматизация в АПК: от поля до переработки	**Лекция** – системное понимание места цифровой автоматизации в современной технологической цепочке АПК и роли данных в управлении процессами. Понятие цифровой трансформации, цифровизации и автоматизации в АПК. Сквозная логика «от поля до переработки». Базовая архитектура автоматизации: объект – датчик – средство обработки – исполнительное устройство – сеть –	2

	аналитический уровень. Типовые эффекты цифровой автоматизации.	

Тема 2. Классификация и топологии промышленных сетей, применяемых в АПК (2 часа)

Перечень тем для дистанционного (электронного) обучения

№, Тема	Вопросы, раскрывающие содержание темы	Часы
2. Классификация и топологии промышленных сетей, применяемых в АПК	**Лекция** – базовое понимание принципов классификации промышленных сетей и выбора сетевой топологии для объектов агропромышленного комплекса. Назначение промышленных сетей и их отличия от офисных. Классификация сетей по среде передачи, масштабу, назначению. Базовые топологии: точка-точка, шина, звезда, кольцо, дерево, ячеистая структура. Критерии выбора топологии для поля, теплицы, хранилища и перерабатывающего участка.	2

Тема 3. Датчики, исполнительные устройства и телеметрия в АПК (4 часа)

Перечень тем для дистанционного (электронного) обучения

№, Тема	Вопросы, раскрывающие содержание темы	Часы
3. Датчики, исполнительные устройства и телеметрия в АПК	**Практические занятия:** Датчики, исполнительные устройства и телеметрия в АПК.	2

Самостоятельная работа

№, Тема	Вопросы, раскрывающие содержание темы	Часы
3. Датчики, исполнительные устройства и телеметрия в АПК	Выбор набора датчиков и исполнительных устройств для заданного объекта АПК с обоснованием контролируемых параметров.	2

Тема 4. Моделирование базовой системы сбора и обработки телеметрических данных на платформе Arduino UNO в среде Wokwi (4 часа)

Перечень тем для дистанционного (электронного) обучения

№, Тема	Вопросы, раскрывающие содержание темы	Часы
4. Моделирование базовой системы сбора и обработки телеметрических данных на платформе Arduino UNO в среде Wokwi	**Практические занятия:** Моделирование базовой системы сбора и обработки телеметрических данных на платформе Arduino UNO в среде Wokwi.	2

Самостоятельная работа

№, Тема	Вопросы, раскрывающие содержание темы	Часы
4. Моделирование базовой системы сбора и обработки телеметрических данных на платформе Arduino UNO в среде Wokwi	Модификация виртуального проекта: изменение порогов, добавление контролируемого параметра или исполнительной реакции и интерпретация результатов.	2

Тема 5. Введение в аналитику данных (2 часа)

Перечень тем для дистанционного (электронного) обучения

№, Тема	Вопросы, раскрывающие содержание темы	Часы
5. Введение в аналитику данных	**Практические занятия:** Введение в аналитику данных: первичная обработка, визуализация и интерпретация телеметрических данных.	2

1.7. Организационно-педагогические условия реализации программы

1.7.1. Материально-технические условия реализации программы

При реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий и (или) электронного обучения Университет обеспечивает функционирование информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные и образовательные ресурсы, совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, и обеспечивающую освоение слушателями образовательных программ полностью или частично независимо от места нахождения учащихся: каналы связи, компьютерное оборудование, периферийное оборудование, программное обеспечение.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	**Вид занятий**	**Наименование оборудования, программного обеспечения**
Компьютерный класс / учебная аудитория	Лекции, практические занятия	Персональные компьютеры с доступом в Интернет, мультимедийный проектор, современный веб-браузер, офисное программное обеспечение, доступ к среде Wokwi и средствам визуализации/аналитики данных.
Компьютерный класс / виртуальная лаборатория автоматизации	Практические занятия	Arduino UNO (физическая плата или виртуальная модель), датчики температуры, влажности, освещённости и аналоговых параметров, виртуальные исполнительные устройства; среда Wokwi, Arduino IDE (при необходимости), средства

		последовательного мониторинга и сетевого моделирования.
Электронная информационно-образовательная среда	Дистанционные занятия, СРС, аттестация	Система дистанционного обучения, электронные учебные материалы, презентации, методические указания, ссылки на учебные проекты Wokwi, средства обмена файлами, аналитические сервисы и итоговое тестирование.

1.7.2. Учебно-методическое обеспечение программы

По каждому разделу (дисциплине, модулю) программы в произвольной (принятой в организации) форме указать сведения об используемых в учебном процессе:

- печатных раздаточных материалах для слушателей (лекционный материал и т.д.);
- отраслевых и других нормативных документах;
- электронных ресурсах и т.д.

1. Запись лекции, презентационный материал, методические указания;
2. Запись лекции, презентационный материал, методические указания;
3. Запись практического занятия, методические указания, задания для самостоятельного выполнения;
4. Запись практического занятия, методические указания, задания для самостоятельного выполнения;
5. Запись практического занятия, методические указания, задания для самостоятельного выполнения.

1.7.3. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях. Квалификация педагогических работников должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

К проведению занятий по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации допускаются штатные преподаватели вуза (совместители внутренние и внешние) с соответствующей квалификацией преподаваемых дисциплин, а также преподаватели, привлеченные по договору возмездного оказания образовательных услуг физическим лицом, имеющих среднее профессиональное или высшее образование и стаж работы не менее 3 лет в сфере преподаваемых дисциплин.

1.8. Список рекомендуемой литературы

1. Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков [и др.] ; под ред. Е. В. Труфляка. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 512 с.

2. Использование цифровых технологий в АПК. Компьютерные сети. Информационная безопасность : учебное пособие / И. А. Черенкова, И.

В. Кутликова, М. В. Новиков, В. В. Степанишин. — Москва : МГАВМиБ им. К. И. Скрябина, 2022. — 128 с.

3. Кирилова, О. В. Информационные технологии в цифровой экономике сельского хозяйства : учебное пособие / О. В. Кирилова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 119 с.

4. Титаев, А. А. Промышленные сети : учебное пособие / А. А. Титаев. — Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2020. — 124 с.

5. Практическая робототехника: лабораторный курс / Д. В. Шлаев, А. А. Сорокин, С. В. Аникуев, Ю. В. Орел. Часть 1. — Ставрополь : АГРУС, 2024.

6. Петин, В. А. Практическая энциклопедия Arduino : практическое руководство / В. А. Петин, А. А. Биняковский. — 2-е изд., доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 166 с.

7. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / В. В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2016. — 336 с.

8. Раннев, Г. Г. Методы и средства измерений : учебник / Г. Г. Раннев. — Москва : Академия.

9. Шишов, О. В. Современные технологии промышленной автоматизации / О. В. Шишов. — Москва : Инфра-Инженерия.

10. ГОСТ Р МЭК 61131-2. Контроллеры программируемые. Часть 2. Требования к оборудованию и испытания.

11. ГОСТ Р МЭК 61131-3. Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования.

12. ISO 11783. Tractors and machinery for agriculture and forestry — Serial control and communications data network (ISOBUS).

13. Modbus Organization. Modbus Application Protocol Specification. Спецификация промышленного протокола обмена Modbus.

14. OASIS. MQTT Version 5.0. Стандарт протокола обмена сообщениями для подключенных устройств и IIoT.

15. IEC 62541. OPC Unified Architecture (OPC UA). Комплекс стандартов информационного обмена в промышленной автоматизации.

16. IEC 62264 / ISA-95. Enterprise-control system integration. Интеграция систем управления предприятием и производством.

17. Wokwi Documentation. Электронные справочные материалы по моделированию Arduino, датчиков и электронных схем в браузере.

18. Arduino Documentation. Электронная документация по платформе Arduino UNO, языку программирования и работе с периферийными устройствами.

19. Yandex DataLens Documentation. Электронные справочные материалы по построению аналитических панелей и визуализации данных.

20. Node-RED Documentation. Электронные справочные материалы по потоковой интеграции данных IoT/IIoT.

21. Grafana Documentation. Электронные справочные материалы по мониторингу, визуализации и анализу временных рядов.

1.9. Формы аттестации

Текущий (промежуточный) контроль программой не предусмотрен.

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией в виде практико-ориентированной итоговой аттестации в форме **итогового тестирования**.

По результатам **тестирования** выставляются оценки «зачтено» или «незачтено»:

от 11 до 20 верных ответов – «зачтено»;

от 10 до 0 верных ответов – «незачтено»

1.9.1 Промежуточная аттестация по программе не предусмотрена

1.9.2 Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией. Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки слушателей. Итоговая аттестация является обязательной для слушателей.

Итоговая аттестация проводится в форме итогового тестирования.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебно-тематический план программы. Порядок прохождения итоговой аттестации определяется локальными нормативными актами образовательной организации.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы обеспечивают проверку достижения планируемых результатов обучения по программе и используются в процедуре текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (при наличии) и итоговой аттестации.

2.1. Промежуточная аттестация по программе не предусмотрена.

Освоение программы, в том числе отдельной ее части (модуля), может сопровождаться промежуточной аттестацией, проводимой Примерное задание для промежуточной аттестации:

2.2. Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией.

Примерное задание для итоговой аттестации:

Перечень тестовых заданий на итоговую аттестацию

Задание №1

Что в контексте АПК понимают под цифровой автоматизацией технологических процессов?

а) Только перевод бумажных документов в электронный вид.

б) Использование датчиков, вычислительных устройств, сетей и программных средств для автоматического контроля и управления процессами.

в) Использование исключительно офисных программ.

г) Полную замену персонала роботизированными системами.

Задание №2

Что наиболее точно характеризует принцип «от поля до переработки» в цифровой автоматизации АПК?

а) Автоматизация только полевых работ без учета последующих этапов.

б) Использование одной программы только для бухгалтерского учета.

в) Сквозной сбор и использование данных на этапах производства, хранения, переработки и управления.

г) Передача всей информации только в бумажном виде.

Задание №3

Какой результат является типичным эффектом цифровой трансформации агропредприятия?

а) Рост количества ручных операций и разрозненных журналов.

б) Повышение управляемости процессов, снижение потерь и более эффективное использование ресурсов.

в) Отказ от измерения технологических параметров.

г) Исключение всех средств связи между объектами автоматизации.

Задание №4

Для чего применяются промышленные сети в системах автоматизации АПК?

а) Только для доступа сотрудников к Интернету.

б) Для обмена технологическими данными между датчиками, контроллерами, исполнительными устройствами и системами управления.

в) Только для хранения электронных учебников.

г) Исключительно для печати отчетов.

Задание №5

Какая топология сети предполагает подключение всех устройств к центральному узлу?

а) Шина.

б) Кольцо.

в) Звезда.

г) Точка-точка.

Задание №6

Какое свойство особенно важно для промышленной сети, работающей на объекте АПК?

а) Устойчивость к помехам и надежная передача технологических данных.

б) Наличие развлекательного контента.

в) Возможность работы только в офисном помещении.

г) Отсутствие требований к надежности соединений.

Задание №7

Какую функцию выполняет датчик в системе автоматизации?

а) Преобразует измеряемый физический параметр в сигнал, пригодный для обработки.

б) Всегда непосредственно включает силовой электродвигатель.

в) Формирует бухгалтерскую отчетность.

г) Заменяет все сетевое оборудование.

Задание №8

Что относится к исполнительным устройствам системы автоматизации?

а) Датчик температуры.

б) Датчик влажности почвы.

в) Электропривод, клапан, реле или другой элемент, выполняющий управляющую команду.

г) Архивный файл с телеметрией.

Задание №9

Что означает термин «телеметрия» в цифровой автоматизации?

а) Дистанционное измерение, сбор и передача значений технологических параметров.

б) Только ручное заполнение сменного журнала.

в) Механическую регулировку без использования измерительных средств.

г) Только хранение бумажной документации.

Задание №10

Какие параметры целесообразно использовать для телеметрического контроля тепличного объекта?

а) Температуру, влажность воздуха, освещенность и влажность почвы.

б) Только фамилию оператора.

в) Только номер аудитории.

г) Только количество бумажных документов.

Задание №11

Что представляет собой Wokwi в рамках базового практического занятия?

а) Среду виртуального моделирования микроконтроллеров, датчиков и электронных схем.

б) Систему бухгалтерского учета.

в) Промышленный насосный агрегат.

г) Спутниковую навигационную систему.

Задание №12

Какую роль выполняет Arduino UNO в модели, создаваемой в Wokwi?

а) Выполняет программу, считывает сигналы виртуальных датчиков и формирует управляющие действия.

б) Используется только как графический фон проекта.

в) Выполняет функции облачного хранилища без программы.

г) Работает только как источник сетевого питания.

Задание №13

Для чего в учебном проекте Wokwi используется Serial Monitor?

а) Для просмотра текстовых и числовых данных, которые выводит программа Arduino.

б) Для механического подключения проводов.

в) Для измерения массы сельскохозяйственной продукции.

г) Для автоматического создания презентаций.

Задание №14

Какая последовательность соответствует базовой системе сбора и обработки телеметрии?

а) Датчик → Arduino UNO → обработка значения → вывод данных или управляющее воздействие.

б) Принтер → бумажный журнал → датчик → сеть.

в) Датчик → архив без считывания → исполнительное устройство без алгоритма.

г) Только исполнительное устройство без источника данных.

Задание №15

Для чего применяются аналитика данных и цифровые платформы управления в АПК?

а) Для объединения, анализа и визуализации данных с целью поддержки оперативных и управленческих решений.

б) Только для редактирования текстовых файлов.

в) Только для хранения фотографий без обработки данных.

г) Исключительно для замены датчиков на бумажные журналы.

Задание №16

Установите соответствие между топологией промышленной сети и ее описанием:

Топология сети	**Описание**
1. Шина	А. Все устройства подключаются к центральному сетевому узлу.
2. Звезда	Б. Устройства последовательно соединены в замкнутый контур.
3. Кольцо	В. Несколько устройств используют общую линию передачи данных.
4. Точка-точка	Г. Канал связи непосредственно соединяет два устройства.

Задание №17

Заполните пропуски в тексте, используя слова из списка:

Слова для выбора: датчик, Arduino UNO, исполнительное устройство, Serial Monitor, Wokwi.

«В виртуальной лабораторной работе схема создается в среде _____. Первичное значение технологического параметра формирует _____.

Обработку сигнала по заданному алгоритму выполняет _____. Результаты измерений можно наблюдать через _____, а физическую реакцию модели на команду реализует _____.»

Задание №18

Соотнесите виртуальный компонент учебного проекта с контролируемым параметром или назначением:

Компонент	**Контролируемый параметр / назначение**
1. DHT22	А. Освещенность.
2. Фоторезистор	Б. Температура и относительная влажность воздуха.
3. Потенциометр	В. Условное аналоговое значение технологического параметра.
4. Светодиод / реле	Г. Индикация или имитация исполнительного управляющего воздействия.

Задание №19

Соотнесите цифровой инструмент с его назначением в учебной системе автоматизации:

Инструмент	**Назначение**
1. Wokwi	А. Выполнение программы обработки сигналов датчиков.
2. Arduino UNO	Б. Виртуальное моделирование схемы и электронных компонентов.
3. Serial Monitor	В. Просмотр текущих числовых и текстовых значений.
4. Цифровая платформа управления	Г. Накопление, анализ и визуализация данных для принятия решений.

Задание №20

Соотнесите этап сквозной цепочки «от поля до переработки» с характерными данными для цифрового контроля:

Этап производственной цепочки	**Контролируемые параметры и данные**
1. Полевое производство	А. Температура, влажность, уровень заполнения и аварийные события.

2. Хранение продукции	Б. Влажность почвы, метеопараметры, давление и расход воды.
3. Переработка	В. Температура процесса, состояние приводов, скорость оборудования и простои.
4. Управление предприятием	Г. Сводные показатели, аналитические отчеты, тренды и дашборды.

Ключ-тест к зачету / экзамену (тестирование)

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	б	6	а	11	а	16	1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г
2	в	7	а	12	а	17	Wokwi; датчик; Arduino UNO; Serial Monitor; исполнительное устройство
3	б	8	в	13	а	18	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
4	б	9	а	14	а	19	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
5	в	10	а	15	а	20	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

Критерии оценивания

По результатам тестирования выставляются оценки «зачтено» или «незачтено»:

от 11 до 20 верных ответов – «зачтено»;

от 10 до 0 верных ответов – «незачтено»

Разработчики программы:

Самойленко Владимир Валерьевич – кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ», проректор по международному сотрудничеству и профориентационной работе (лекция 1, практическое занятие 1)

Шлаев Дмитрий Валерьевич – кандидат технических наук, ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ», и.о. декана факультета цифровых технологий (лекция 2, практические занятия 2)

Аникуев Сергей Викторович – кандидат технических наук, ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ», и.о. директора института механики и энергетики (практическое занятие 3)