Комитет по образованию Псковской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Псковской области «Псковский агротехнический колледж»

(ГБПОУ ПО «Псковский агротехнический колледж»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ ПО «Псковский агротехнический колледж»

_____ / С. А. Янкин /

«01» ____09____ 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Монтаж системы управления и наладка гидропонных установок на базе контроллера Arduino Uno»

Форма обучения: очная

Псков 2021

Дополнительная общеобразовательная программа «Монтаж системы управления и наладка гидропонных установок на базе контроллера Arduino Uno» обсуждена и принята методическим советом ___._____.20___ г., протокол № ___

Разработчик программы:

Разработчик программы:

Преподаватель ГБПОУ ПО «Псковский агротехнический колледж», председатель цикловой методической комиссии профессиональных циклов отделения энергетики _____ / В. В. Елтунов /
Подпись

Эксперты:

Заместитель директора ЗАО «Агрофирма «Победа» _____ / С.В. Пауков/
Подпись

Заместитель директора по региональному развитию Обособленного подразделения ФГБНУ ФНЦ ЛК в г. Псков _____ /А.Д. Степин /
Подпись

СОДЕРЖАНИЕ

I АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГРАММЫ, ИННОВАЦИОННЫЙ ХАРАКТЕР 4

II ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ 5

III КАТЕГОРИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ 6

IV ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ПРОГРАММЫ..... 6

V ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 6

VI УЧЕБНЫЙ ПЛАН 9

VII КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 10

VIII СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 11

IX ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ 25

X ФОРМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 31

XI КОМПОНЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ РАЗРАБОТЧИКОМ ПРОГРАММЫ 32

I АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГРАММЫ, ИННОВАЦИОННЫЙ ХАРАКТЕР

На федеральном уровне в России поставлена приоритетная задача по восстановлению села и развития сельского хозяйства как в области животноводства, так и растениеводства. Псковская область успешно справляется с поставленной задачей, интенсивно увеличивая поголовье свиней и крупного рогатого скота, увеличивая надои молока и т. д. С точки зрения растениеводства Псковская область находится в зоне рискованного земледелия с изменчивым климатом и непродолжительным периодом, подходящих для выращивания сельскохозяйственных культур. Средняя температура в летний период времени относительно низкая с существенными перепадами между дневным и ночным временем суток. Земля преимущественно болотистая и кислая, что удорожает стоимость проведения работ по подготовки земли.

Большая часть года в Псковской области не пригодна для выращивания сельскохозяйственных культур. Для обеспечения населения свежими фруктами, овощами и зелеными культурами становится актуальным применение технологий выращивания в защищенном грунте, а также с применением инновационных технологий, таких как гидропоника и аэропоника. Опыт использования гидропоники показывает, что создание оптимальных условий освещения, температуры, влажности, подачи питательных веществ позволяет ускорить рост растений в 1,5-2 раза, обеспечить оптимальное содержание витаминов, макро- и микроэлементов, добиться улучшенных вкусовых качеств. Применение конструкций стеллажного типа позволяет увеличить сбор урожая с одного квадратного метра площади земли. А автоматизация установок сокращает трудозатраты. Все эти факторы в совокупности существенно снижают себестоимость получаемой продукции.

Одно из несомненных преимуществ гидропонных установок – возможно выращивания сельскохозяйственных культур безземельным способом, что делает эту технологию ценной с точки зрения растениеводства в условиях города и крупных населенных пунктов. Гидропонные установки позволяют создавать фермы по выращиванию сельскохозяйственных культур в подсобных и технических помещениях, в помещениях заброшенных заводов, тем самым обеспечивая пользу от утративших актуальность объектов капитального строительства и экономию на стадии строительства новой фермы.

Специалисты в области сити-фермерства и растениеводства в сооружениях защищенного грунта должны разбираться в применяемых датчиках и исполнительных механизмах, уметь реализовывать системы автоматического управления, программировать контроллеры и выполнять пусконаладочные работы гидропонных установок. Активный интерес обществ аи повышенное внимание региональных и федеральных властей делает эту компетенцию актуальной и востребованной в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

II ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Целью реализации дополнительной общеобразовательной программы «Монтаж системы управления и наладка гидропонных установок на базе контроллера Arduino Uno» является укрепление профессиональных компетенций и подготовка к сдаче демонстрационного экзамена по компетенции F11 Сити-фермерство с использованием комплекта оценочных документов КОД 1.2 для обучающихся по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

Направленность программы – техническая.

III КАТЕГОРИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ

Обучающиеся третьего-четвертого курса ГБПОУ ПО «Псковский агротехнический колледж» по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

IV ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ПРОГРАММЫ

Срок освоения программы - 18 часов.

V ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Программа повышения квалификации разработана в соответствии с:

- Техническим описанием компетенции «Сити-Фермерство» союза «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)»;
- Оценочными материалами для Демонстрационного экзамена по стандартам Ворлскиллс Россия по компетенции № F11 «Сити-Фермерство» (КОД 1.2) (Утверждено решением Рабочей группы по вопросам разработки оценочных материалов для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по образовательным программам среднего профессионального образования, Протокол № ПР-24.12.2020-4 от 24.12.2020 г.);
- профессиональным стандартом «Мастер в растениеводстве» (утвержден приказом Минтруда России от 17 июня 2019 года N 408н);
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности среднего

профессионального образования 35.02.08. «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» (Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. N 457 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства").

Программа повышения квалификации направлена на совершенствование профессиональных компетенций для выполнения следующих видов профессиональной деятельности:

— Подключение механизмов и датчиков к контроллеру;
— Запуск и отладка работы системы.

В результате освоения программы слушатель должен знать:

— Нормы техники безопасности при работе с деревянными и металлическими конструкциями;
— Безопасное, правильное использование любого оборудования и инструментов для монтажа установки и дальнейшего выращивания агрокультур;
— Требования правил охраны труда и промышленной безопасности, электробезопасности при выполнении работ;
— Требования к организации рабочего места при выполнении работ;
— Оценивать безопасность организации рабочего места согласно правилам охраны труда и промышленной безопасности;
— Виды и правила использования средств индивидуальной защиты, применяемых для безопасного проведения работ;
— Устройство и правила безопасного использования ручного инструмента, электроинструмента;
— Требования правил охраны труда, при тесной работе электроприборов с водой;

— Требования правил техники безопасности при работе с паяльными инструментами при высокой температуре;
— Как правильно размещать установку и планировать площадь в ограниченных условиях;
— Принципы, лежащие в основе сбора и представления информации;
— Способы анализа и оценки информации из различных источников;
— Способы и технологии работы с информацией в условиях ее неполноты или ограниченности времени;
— Основные требования к письменной и устной деловой коммуникации;
— Способы представления информации в наглядном графическом виде;
— Как оптимизировать систему по расходу электроэнергии

уметь:

— Проводить осмотр оборудования, помещений и рабочих мест;
— Соблюдать требования правил охраны труда, пожарной безопасности, применению безопасных приемов работы, ведения работы согласно инструкциям и регламентам;
— Выполнять организационные мероприятия по обеспечению безопасного выполнения работ;
— Контролировать, анализировать и оценивать состояние техники;
— Собирать, анализировать и оценивать информацию;
— Корректно толковать и употреблять профессиональную терминологию в зависимости от ситуации;
— Понимать и выполнять предъявляемые требования как к результату, так и к процессу трудовой деятельности;
— Доносить результат своей профессиональной деятельности до других людей;
— Планировать общение с другими людьми и презентовать результаты своей работы;
— Учитывать требования и задачи к результату своей деятельности;
— Составлять отчеты по результату своей профессиональной деятельности

VI УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование модулей, разделов, тем	Всего, час	В том числе			Форма текущего контроля или промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	**Монтаж и наладка гидропонной установки периодического затопления стеллажного типа**	**18**	**8**	**10**	**-**	**Дифференцированный зачет**
1.1	Техника безопасности.	2	2	-	-	Зачет
1.2	Монтаж электрощита	4	2	2	-	Зачет
1.3	Монтаж электропроводки гидропонной установки	4	2	2	-	Зачет
1.4	Среда программирования Arduino IDE. Основные принципы программирования на С++	4	2	2	-	Зачет
1.5	Подключение датчиков к Arduino	2	-	2	-	Зачет
1.6	Управление исполнительными механизмами с помощью Arduino	2		2	-	Зачет
	Всего	**18**			**-**	**-**

VII КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график:

— период обучения – 0,5 мес;

— количество недель – 2;

— количество учебных дней в неделю – 5;

— количество часов обучения в день – 2;

— время проведения занятий – определяется с учетом запросов слушателей и графика занятости мастерской.

№	Наименование тем, разделов, дисциплин (модулей)	Количество аудиторных часов	Порядковый номер недели обучения (диапазон)
1	**Монтаж и наладка гидропонной установки периодического затопления стеллажного типа**	**18**	
1.1	Техника безопасности.	2	1
1.2	Монтаж электрощита	4	1
1.3	Монтаж электропроводки гидропонной установки	4	1
1.4	Среда программирования Arduino IDE. Основные принципы программирования на С++	4	2
1.5	Подключение датчиков к Arduino	2	2
1.6	Управление исполнительными механизмами с помощью Arduino	2	2
	Итоговая аттестация	-	-

Расписание занятий на каждый период обучения утверждается директором до начала обучения в данном периоде.

VIII СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа учебной дисциплины
Монтаж и наладка гидропонной установки периодического затопления стеллажного типа

1 Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля

Каждое занятие по темам программы включает в себя теоретическую и практическую части. Теоретическая часть – объяснение нового материала. Практическая часть – освоение навыков в зависимости от темы занятия.

Реализацию программы проводят сертифицированные эксперты Ворлдскиллс Россия с правом проведения регионального чемпионата и/или с правом проведения демонстрационного экзамена по компетенции «Сити-фермерство».

Промежуточная аттестация проводится на последнем занятии в форме дифференцированного зачета, на котором обучающиеся демонстрируют результаты умение подключать к Arduino датчики, исполнительные механизмы и правильно задавать пины в программном коде.

2 Структура и содержание программы профессионального модуля

2.1 Объем программы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	**18**
в том числе:	
теоретическое обучение	8
лабораторные работы	-
практические занятия	10
курсовая работа (проект) (если предусмотрено для специальностей)	-
контрольная работа	-
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация	**Зачет**

2.2 Тематический план и содержание учебного предмета

№ Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь
1 Техника безопасности	— Инструктаж по ТБ	2		— Нормы техники безопасности при работе с деревянными и металлическими конструкциями — Безопасное, правильное использование любого оборудования и инструментов для монтажа установки — Требования правил охраны труда и промышленной безопасности, электробезопасности при выполнении работ — Требования к организации рабочего места при выполнении работ	— Проводить осмотр оборудования помещений и рабочих мест — Соблюдать требования правил охраны труда, пожарной безопасности, применению безопасных приемов работы, ведения работы согласно инструкциям и регламентам — Выполнять организационные мероприятия по обеспечению безопасного выполнения работ

№ Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь
				— Виды и правила использования средств индивидуальной защиты, применяемых для безопасного проведения работ — Устройство и правила безопасного использования ручного инструмента, электроинструмента — Требования правил охраны труда, при тесной работе электроприборов с водой — Требования правил техники безопасности при работе с паяльными инструментами при	— Контролировать, анализировать и оценивать состояние техники — Корректно толковать и употреблять профессиональную терминологию в зависимости от ситуации

№ Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь
				высокой температуре	
2 Монтаж электрощита	— Монтаж стандартных элементов — Монтаж нестандартных элементов — Выполнение отверстий для входящих и отходящих линий	4	— ПК1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления — ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	— Устройство и принципы работы измерительных устройств — Способы разметки и обработки деталей — Правила, последовательность ведения слесарной работы — Правила работы ножовкой, шуруповертом и т.д. — Правила, приемы и техники выполнения: разметки поверхностей заготовок; затягивания резьбовых соединений до	— Понимать и выполнять предъявляемые требования как к результату, так и к процессу трудовой деятельности — Работать с мультиметром — «Прозванивать» электрические схемы — Устранять сбои и отказы сетевых устройств — Выбирать инструменты, оборудование, оснастку и материалы для слесарной обработки деталей

№ Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь
				упора или с определенным усилием — Как работает паяльная станция, какой тепловой режим можно использовать для того или иного аппарата — Как искать и устранять неисправности электрических установок, определять такие неисправности, как: короткое замыкание; разблокировка функций обрыв в цепи; неправильная полярность; элементы электрощита,	— Подключать проводники к аппаратуре — Составлять электрическую схему — Разводить проводку в соответствии с электрической схемой — Искать и устранять неисправности собранной схемы — Собирать электрощит — Пользоваться паяльником — Правильно делать паяльный шов, без лишнего припоя — Правильно изолировать

№ Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь
				оборудование на Din-рейку	паяльный шов с помощью изоленты или термоусадочной трубки — Осуществлять кабель-менеджмент — Распаивать и устанавливать разъемы — Подбирать и использовать расходные материалы, инструмент и оборудование, необходимые для выполнения работ
3 Монтаж электропроводки гидропонной установки	— Монтаж электрощита на каркас — Подключение датчиков и исполнительных механизмов	4	— ПК1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления — ПК 3.2. Диагностировать	— Правила работы ножовкой, шуруповертом и т.д. — Правила, приемы и техники выполнения:	— Понимать и выполнять предъявляемые требования как к результату, так и к процессу

№ Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь
	— Прокладка электропроводки по каркасу		неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	разметки поверхностей заготовок; затягивания резьбовых соединений до упора или с определенным усилием — Как работает паяльная станция, какой тепловой режим можно использовать для того или иного аппарата — Правила установки электрический магистралей с учетом близкого расположения проводов к воде — Как искать и устранять неисправности электрических	трудовой деятельности — Работать с мультиметром — «Прозванивать» электрические схемы — Определять места для крепления датчиков различного типа — Оценивать работоспособность измерительных устройств — Устранять сбои и отказы сетевых устройств — Проверять работоспособность системы — Подключать проводники к аппаратуре

№ Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь
				установок, определять такие неисправности, как: короткое замыкание; разблокировка функций обрыв в цепи; неправильная полярность; элементы электрощита, оборудование на Din-рейку	— Разводить проводку в соответствии с электрической схемой — Укладывать кабель в кабель-каналах — Искать и устранять неисправности собранной схемы — Устанавливать исполнительные механизмы с блоками питания — Подбирать и использовать расходные материалы, инструмент и оборудование, необходимые для выполнения работ

№ Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь
					— Монтировать датчики на корпус системы
4 Среда программирования Arduino IDE. Основные принципы программирования на C++	— Интерфейс Arduino IDE — Структура и синтаксис C++ — Основные команды и функции — Подключение внешних библиотек — Типы переменных и констант	4	— ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими — ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	— Способы анализа и оценки информации из различных источников — Способы и технологии работы с информацией в условиях ее неполноты или ограниченности времени — Устройство и принципы работы контроллеров типа Arduino	— Собирать, анализировать и оценивать информацию — Пользоваться персональным компьютером — Работать с контроллерами типа Arduino — Автоматизировать систему, зашить в программу технологическую карту выращивания того или иного растения — Управлять контроллером с ПК

№ Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь
5 Подключение датчиков к Arduino	— Монтаж схем на макетной плате с датчиками — Опрос подключенных датчиков	2	— ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими — ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники — ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и	— Устройство и принципы работы измерительных устройств — Устройство и принципы работы контрольно-измерительных приборов — Признаки неисправности инструментов и оборудования — Устройство и принципы работы датчиков различного типа — Способы питания и управления датчиками — Устройство и принципы работы контроллеров типа Arduino	— Понимать и выполнять предъявляемые требования как к результату, так и к процессу трудовой деятельности — Работать с мультиметром — «Прозванивать» электрические схемы — Оценивать работоспособность измерительных устройств — Пользоваться персональным компьютером — Работать с контроллерами типа Arduino — Автоматизировать систему, зашить

№ Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь
			автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	— Устройство и принцип работы реле	в программу технологическую карту выращивания того или иного растения — Управлять контроллером с ПК — Проверять работоспособность системы — Составлять электрическую схему — Читать и понимать принципиальные схемы — Расшифровывать условные обозначения в схеме и сопоставить их с представленной аппаратурой

№ Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь
6 Управление исполнительными механизмами с помощью Arduino	— Монтаж схем с силовыми реле на макетной плате — Управление реле командами — Управление реле по внешним условиям	2	— ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими — ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники — ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и	— Устройство и принципы работы измерительных устройств — Устройство и принципы работы контрольно-измерительных приборов — Признаки неисправности инструментов и оборудования — Устройство и принципы работы контроллеров типа Arduino	— Понимать и выполнять предъявляемые требования как к результату, так и к процессу трудовой деятельности — Работать с мультиметром — «Прозванивать» электрические схемы — Пользоваться персональным компьютером — Работать с контроллерами типа Arduino — Автоматизировать систему, зашить в программу технологическую карту выращивания

№ Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь
			автоматизированных систем сельскохозяйственной техники		того или иного растения — Управлять контроллером с ПК — Проверять работоспособность системы — Составлять электрическую схему — Читать и понимать принципиальные схемы — Расшифровывать условные обозначения в схеме и сопоставить их с представленной аппаратурой

3 Условия реализации программы учебного предмета

Режим проведения занятий – 5 раз в неделю по 2 часа.

Срок реализации – 2 недели (по 10 академических часа в неделю), всего 18 часов.

Продолжительность учебного часа – 45 минут.

Формы проведения занятий: теоретические и практические занятия.

Виды деятельности по программе: работа в группе, индивидуальная работа, практические занятия.

Каждое занятие по темам программы включает в себя теоретическую и практическую части. Теоретическая часть – объяснение нового материала. Практическая часть – освоение навыков в зависимости от темы занятия.

Основное место на занятиях отводится практическим заданиям, которые включают в себя:

— выполнение отдельных элементов монтажа электрощитов;

— анализ программного кода контроллера;

— подключение датчиков и исполнительных механизмов к контроллеру;

— наладка и внесение изменений в программный год контроллеров.

Технология выполнения работ направлена на освоение профессиональных навыков, носит умеренно-сложный характер, выполняется самостоятельно при непосредственном консультировании преподавателем в наиболее сложных вопросах.

Примерная структура занятия:

— Организационные моменты (5-15 минут);

— Теоретический блок или практический блок (30-40 минут);

— Перерыв (5 минут);

— Теоретический блок или практический блок (30-40 минут);

— Подведение итогов, рефлексия (5-15 минут).

4 Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

— начальный (входной) контроль;

— текущий контроль;

— промежуточный контроль;

— итоговый контроль.

Входной контроль проводится в виде опроса, собеседования, анкетирования, наблюдения.

Текущий контроль проводится в форме тестирования по отдельным темам отчетных творческих заданий, наблюдения за выполнением работ.

В качестве промежуточных форм контроля могут быть использованы информационные сообщения и реферативные работы обучающихся.

Итоговый контроль проводится в конце реализации программы. По завершению курса обучения проводится демонстрация достигнутых результатов, полученных знаний и умений.

IX ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

Основные источники:

1. Правила устройства электроустановок
2. Петин В. А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 432 с.: ил.
3. Схема сборки 3-х ярусной гидропонной системы VeFarm-GR с независимым поливом каждого яруса
4. Руководство по эксплуатации VeFarm-GR

Дополнительные источники:

1. Техническое описание компетенции «Сити-фермерство»

Интернет-ресурсы:

1. https://agroaspect.ru/
2. https://vk.com/agroaspectplus
3. https://auto-grow.ru/
4. https://esat.worldskills.ru/competencies/b2506a48-3f07-4c52-96b0-e68c59c55eb6/categories/96b4c859-bc99-4db0-a2e4-7e7e958f4dca

2 Требования к материально-техническому обеспечению реализации дополнительной общеобразовательной программы

Мастерская «Сити-фермерство»:

№	Наименование	Кол-во на 10 обучающихся	Примечание
1.	Каркас вертикальной фермы	5	VeFarm-GR
2.	Паяльная станция	5	
3.	Зажим с лупой. Третья рука	5	
4.	Аккумуляторная дрель-шуруповерт с набором бит	5	
5.	Ящик для инструментов	5	
6.	Набор с инструментами	5	Набор включает в себя: Плоскогубцы 180-220 мм, бокорезы плоские 125 мм, Набор диэлектрических отверток 5 отверток ph 000 - ph 2, 5 отверток плоских SL 1 - SL 5, Разводной ключ до 30 мм. Щипцы для зачистки электропроводов рабочих ход до 8-9 мм. Линейка металлическая 500 мм. Набор сверл по металлу диаметр 1 - 10 мм. Канцелярский нож металлический 18 мм. Ножовка по металлу. Кримпер для обжима наконечников. Сверло перьевое 13 мм.
7.	Силиконовый коврик для пайки	5	
8.	Мультиметр	5	
9.	Датчик температуры и влажности воздуха Модуль DHT22	5	Совместимый с Arduino UNO
10.	Инфракрасный датчик углекислого газа (CO2) MH-Z19	5	Совместимый с Arduino UNO
11.	Датчик уровня питательного раствора	10	5 смонтированы в емкость с питательным раствором, 5 смонтированы на насос.
12.	Arduino UNO R3 с кабелем USB	5	
13.	Relay Shield (4 канала по 5A), Релейный модуль на основе 4-х реле G5SB-14	5	
14.	Реле 4-х канальное для Arduino Uno R3	5	

№	Наименование	Кол-во на 10 обучающихся	Примечание
15.	Модуль часов реального времени	5	
16.	Электрощит	5	24 модуля 2 ряда с din-рейкой IP65
17.	Автоматический выключатель	5	номинальный ток: 25 А
18.	Автоматический выключатель	20	номинальный ток: 10 А
19.	Автоматический выключатель	5	номинальный ток: 6 А
20.	Розетка на динрейку	10	С контактом заземления
21.	Стремянка	5	Не менее 2 ступеней
22.	Кабельный ввод	15	набор сальников для проводов диаметром 3 - 15 мм
23.	Набор клемм Wago	5	
24.	Ноутбук	5	
25.	Мышь	5	
26.	Ms office 2019	5	
27.	Windows 10	5	
28.	Arduino IDE	5	
29.	Стол рабочий	5	
30.	Стол-верстак	5	
31.	Стеллаж	5	
32.	Мусорная корзина	5	
33.	Стул компьютерный	5	
34.	Защитные очки	5	
35.	Халат антистатический	5	
36.	Перчатки антистатические	10	
37.	Расходные материалы в соответствии с инфраструктурным листом КОД 1.2 на 2021 год	5	
38.	Автоматизированное рабочее место преподавателя	1	Стол, стул Ноутбук, мышь, МФУ Проектор, экран Канцелярские принадлежности

3 Требования к кадровым условиям реализации дополнительной общеобразовательной программы

Реализацию программы проводят сертифицированные эксперты Ворлдскиллс Россия с правом проведения регионального чемпионата и/или с правом проведения демонстрационного экзамена по компетенции «Сити-фермерство».

Преподаватели должны иметь высшее образование по профилю преподаваемых тем и/или удостоверение о повышении квалификации и/или стажировке не старше 3 лет. Мастера производственного обучения должны иметь среднее профессиональное образование по преподаваемым дисциплинам и/или стаж работы по профилю преподаваемых дисциплин не менее 1 года и удостоверение о повышении квалификации и/или стажировке не старше 3 лет.

X ФОРМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

1 Текущий контроль

Текущий контроль по дополнительной общеобразовательной программе осуществляется путем визуального наблюдения преподавателя или мастера производственного обучения за процессом и приемами работы обучающихся и путем фиксации объема и качества выполненной работы. Оценка «Зачтено» выставляется, если обучающийся справился с основными элементами монтажа электрощита, разметочными работами, правильно выполняет подключение датчиков и определяет номера пинов в программном коде.

2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме демонстрации гидропонной установки в процессе эксплуатации после завершения монтажных и пуско-наладочных работ. Работа оценивается по следующим аспектам: полнота выполненных работ, качество выполненных работ, эстетичность и аккуратность, соблюдением требований производителя к монтажу отдельных узлов и агрегатов, соблюдение требований техники безопасности и охраны труда, качество выполненных работ.

3 Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе повышения квалификации совмещена с промежуточной аттестацией и проводится в форме демонстрации достигнутых результатов.

XI КОМПОНЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ РАЗРАБОТЧИКОМ ПРОГРАММЫ

Реализация дополнительной общеобразовательной программы осуществляется очно.

Лицам, успешно освоившим дополнительную общеобразовательную программу, выдается сертификат установленного образца.