

Министерство образования Омской области
БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОМСКОЙ ОБЛАСТИ
«ОМСКИЙ АГРАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(БПОУ «ОАТК»)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

Электромонтер по обслуживанию Сити-фермы

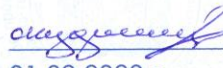
Квалификация
Электромонтер по обслуживанию электрооборудования
2 разряда

Нормативный срок освоения программы
160 часов

Министерство образования Омской области
БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОМСКОЙ ОБЛАСТИ
«ОМСКИЙ АГРАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(БПОУ «ОАТК»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор БПОУ «ОАТК»

 О.И. Будник
01.09.2020 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

Электромонтер по обслуживанию Сити-фермы

Квалификация
Электромонтер по обслуживанию электрооборудования
2 разряда

Нормативный срок освоения программы
160 часов

П. НОВООМСКИЙ 2020

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки разработана на основе профессионального стандарта «Слесарь-электрик», Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства», тарифно-квалификационных характеристик, конкурсной документации WSR по компетенциям «Электромонтаж» и «Сити-фермерство».

Организация разработчик:

БПОУ «Омский аграрно-технологический колледж»

Разработчик:

Силина Мария Владимировна, преподаватель

Содержание

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5
1. МЕТОДИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	6
1.1. Учебный план.....	6
1.2. Содержание рабочей программы	7
1.3. Контрольно-оценочные средства	11
2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	15
2.1. Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по ДПО ПП:.....	15
2.2. Требования к материально-техническим условиям:	15
2.3. Требования к информационным и учебно-методическим условиям.	16
Приложение 1.....	17

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная профессиональная программа предназначена для профессиональной подготовки по профессии «Электромонтер по обслуживанию Сити-фермы», как для работающего персонала, так и для обучения лиц, готовящихся к работе по данной профессии.

Программа разработана в соответствии с профстандартом, ФГОС и конкурсной документацией WSR по компетенциям «Электромонтаж» и «Сити-фермерство».

Целью программы профессиональной переподготовки является получение обучающимися знаний, компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности.

В ходе освоения программы профессиональной переподготовки обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- выполнения работ по подключению осветительных приборов и силового электрооборудования, программируемых контроллеров и элементов автоматики;
- обслуживания электрооборудования и поиска неисправностей.

уметь:

- соблюдать правила техники безопасности, гигиены труда, противопожарные правила, правила внутреннего распорядка;
- обслуживать силовое и осветительное электрооборудование с несложными схемами включения;
- найти неисправности собранной схемы;
- работать с контроллерами типа Arduino;
- выполнять монтаж, демонтаж и ремонт электрооборудования;
- правильно организовывать и содержать рабочее место, экономно расходовать материалы, инструмент и электроэнергию.

знать:

- основы электротехники;
- устройство и назначение контрольно-измерительного инструмента и приспособлений;
- элементы, входящие в набор Arduino (реле, датчик и т.д.);
- принцип работы программируемых контроллеров;
- язык программирования FBD;
- правила и способы выполнения работ по ремонту электрооборудования;
- приемы и способы замены, сращивания проводов низкого напряжения;
- способы выполнения монтажа осветительной аппаратуры и электрооборудования;
- правила техники безопасности при обслуживании электрооборудования;
- правила оказания первой помощи при поражении электрическим током.

По результатам профессиональной переподготовки обучающиеся получают свидетельство «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования» 2 разряда, удостоверяющее их право (квалификацию) вести профессиональную деятельность при обслуживании электрооборудования в условиях Сити - фермы

1. МЕТОДИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1.1. Учебный план

Таблица 1

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	ПЗ
1	Электроматериаловедение	12	12	-
2	Основы электротехники	26	26	-
3	Безопасность при работе в электроустановках	14	14	-
4	«Агротехнологии в современном сельском хозяйстве»	12	12	-
5	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещение)	44	30	14
6	Основы автоматизации	36	12	24
7	Техническое обслуживание электрооборудования	10	2	8
8	Квалификационный экзамен	6	-	-
	ВСЕГО	160	108	46

1.2. Содержание рабочей программы

Таблица 2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Электроматериаловедение			12	
Тема 1. Свойства материалов.	1	Электротехнические материалы	4	
	2	Цветные материалы и сплавы	2	
	3	Неметаллические материалы. Диэлектрики, их электрические характеристики. Виды пробоя диэлектриков: тепловой, электрический. Жидкие диэлектрики: нефтяные масла, совол, совтол; свойства, области применения. Полимеры.	2	
	4	Применение материалов в электротехническом производстве Краткие сведения об электротехническом производстве. Производство электрических машин, трансформаторов. Производство и виды кабельной продукции, проводов, проводок. Использование различных видов изоляционных материалов.	4	
Раздел 2. Основы электротехники			26	1
Тема 2 Электрические цепи постоянного тока	5	Электрический ток, основные понятия и законы (Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца)	2	
	6	Соединения приемников энергии: последовательное, параллельное, смешанное	2	
Тема 3. Электромагнетизм и магнитные цепи	7	Основные величины, характеризующие магнитное поле.	2	
	8	Принцип работы трансформатора, элементов эл. сетей.	2	
Тема 4. Электрические цепи переменного тока	9	Параметры, характеризующие переменные величины: период, частота, фаза ит.д.	2	
	10	Последовательное соединение резистора (R) и индуктивной катушки (L). Явление резонанса в эл. цепях.	2	
	11	Трехфазные системы и соединения. Основные понятия.	2	
Тема 5. Электрические измерения	12	Электрические измерения, понятия.	2	
Тема 6. Трансформаторы	13	Трансформатор, его устройство и работа.	2	
Тема 7. Электрические машины.	14	Электрические машины, классификация. Принцип действия. Основы электропривода	2	
Тема 8. Основы электронной техники	15	Физические основы электроники. Приборы работающие на основе п- р перехода.	2	
	16	Выпрямительные диоды и стабилитроны. Транзисторы, принцип действия	2	
	17	Выпрямительные устройства.	2	

Раздел 3.Безопасность при работе в электроустановках			14	
Тема 9. Общие вопросы техники безопасности при работе в электроустановках	18	Общие требования к технике безопасности. Действие электрического тока на организм человека	2	1
	19	Защита от прикосновения к токоведущим частям электроустановок	2	
	20	Принцип защитного действия зануления и заземления.	2	
	21	Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки, цветовое обозначение шин на постоянном и переменном токе	2	
	22	Электрозащитные средства и правила пользования ими. Основные и дополнительные защитные средства	2	
	23	Организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности работ в электроустановках	2	
	24	Оказание первой медицинской помощи	2	
Раздел 4. «Агротехнологии в современном сельском хозяйстве»			12	
Тема 10. Агротехнические требования при выращивании продукции сити-фермы.	25	Знакомство с перспективами развития высоких агротехнологий в области современного фермерского хозяйства, гидропонными и аэропонными системами	2	1
	26	Гидропонные установки, устройство, технологии выращивания. Виды субстратов для гидропоники.	2	
	27	Подготовка питательной среды для выращивания в аквагрунте.	2	
	28	Высаживание растений в аквагрунт.	2	
	29	Создание и регулирование микроклимата в защищенном грунте. Электрификация, и автоматизация производственных процессов в защищенном грунте. Агротехнические требования при выращивании продукции сити-фермы.	2	1
	30	Условия выполнения техники безопасности при выращивании культур в защищенном грунте.	2	
Раздел 5. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещение)			44	
Тема 11. Сведения об электрических установках	31	Организация электроснабжения.	2	1
	32	Электроустановки, электроприемники и потребители электроэнергии	2	
	33	Категории потребителей. Классификация помещений по ПУЭ.	2	
Тема 12. Основы электромонтажных работ	34	Основной электромонтажный инструмент и приспособления, их назначение	2	
	35	Марки, сечения проводов кабельных линий.	2	
	36	ПЗ Расчет и выбор сечения кабеля осветительной сети	2	2
	37	Способы соединения однопроволочных и многопроволочных жил проводов	2	1
	38	ПЗ Соединение и оконцевание медных токопроводящих жил проводов и кабелей	2	2

	39	ПЗ Соединение проводов в распределительной коробке	2	1
	40	Рабочий инструмент, оснащенный пластинками из твердых сплавов (сверла, буры,	2	
	41	Системы для прокладки кабеля	2	
	42	ПЗ Монтаж кабеленесущих систем	2	2
Тема 13. Устройство, монтаж осветительных установок	43	Источники света.	2	1
	44	Спектры света и характеристики света. Искусственное	2	
	45	Фитосвет для растений. Особенности светодиодных фитоламп.	2	
	46	Устройство осветительных установок	2	
	47	ПЗ Монтаж светильников с люминесцентными лампами	2	2
Тема 14. Устройство, ремонт и обслуживание электрических аппаратов напряжением до 1000В	48	Классификация электрических аппаратов	2	1
	49	Пускорегулирующая аппаратура	4	
	50	ПЗ Расчет и выбор аппаратов защиты по току	2	2
	51	ПЗ Выполнение замены катушки электромагнита магнитного пускателя.	2	
Раздел 6. Основы автоматизации			36	
Тема 15. Измерительные элементы автоматики	52	Классификация измерительных элементов	2	1
	53	ПЗ Изучение и монтаж электроконтактных датчиков, индуктивных и емкостных	2	2
	54	ПЗ Изучение и монтаж датчиков влажности	2	
	55	ПЗ Изучение и монтаж датчики температуры	2	
	56	ПЗ Изучение и монтаж датчиков Ph и Tds	2	
Тема 16. Реле	57	Общие характеристики реле	2	1
	58	ПЗ Изучение и монтаж реле времени	2	2
	59	ПЗ Изучение и монтаж импульсного реле	2	
Тема 17. Электрические схемы	60	Виды и типы схем	2	1
	61	Примеры условно графических обозначений	2	2
	62	ПЗ Построение однолинейных схем	2	
	63	ПЗ Построение принципиальных схем	2	
	64	ПЗ Построение простых схем автоматизации	2	
Тема 18. Программирование	65	Принцип работы программируемых контроллеров	2	1
	66	Понятие логической единицы и нуля	2	

логического контроллера.	67	ПЗ Изучить язык программирования контроллера Arduino.	2	2
	68	ПЗ Программирование контроллера Arduino Uno.	4	
Раздел 7. Техническое обслуживание электрооборудования			10	
Тема 19. Техническое обслуживание электрооборудования	69	ПЗ Ремонт осветительных установок	2	2
	70	ПЗ Измерение сопротивления изоляции кабелей мегомметром	2	
	71	Основные виды неисправностей пускорегулирующей аппаратуры	2	1
	72	ПЗ Пуско-наладка оборудования для выращивания агрокультур	2	2
	73	ПЗ Поиск неисправностей в электрическом шкафу	2	
Квалификационный экзамен			6	3
ИТОГО			160	

1.3. Контрольно-оценочные средства

1.3.1. Электроматериаловедение

Аттестация по данному разделу проводится в форме тестирования. Используются тестовые задания закрытого типа с множественным выбором (каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных).

Количество вариантов - 2, в каждом варианте по 10 вопросов.

1. Определите, в каком из вариантов ответов правильно указан металл с наибольшей электрической проводимостью.
2. Определите, в каком ответе правильно указаны материалы в качестве проводников, которые применяются в обмоточных проводах.
3. Определите, в каком ответе указаны материалы с большим удельным сопротивлением.
4. Фактор, который приводит к монолитности металлокерамических проводниковых материалов.
5. Фактор, который определяет жаростойкость проводниковых материалов.
6. Вид изоляции обмоточных проводов, который обладает наибольшей нагревостойкостью.
7. Способ получения электроугольных изделий.
8. Способ удаления пористость электроугольных изделий.
9. Фактор, который определяет жаростойкость проводниковых материалов.
10. Фактор, который определяет достоинство манганиновых изделий.

Критерии оценки тестирования:

Таблица 3

Оценка			
отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
91-100% правильных ответов	81-90% правильных ответов	60-80% правильных ответов	Менее 60% правильных ответов

1.3.2. Основы электротехники

Аттестация по данному разделу проводится в форме тестирования. Используются тестовые задания закрытого типа с множественным выбором (каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных).

Количество вариантов - 2, в каждом варианте по 10 вопросов.

1. Электрический ток – это...
2. Величина измерения магнитного потока.
3. Соединение, при котором начало соединяется с концом.
4. Соединение, состоящее из 3 ветвей и имеющих один общий узел.
5. Величина, обратная сопротивлению
6. Определение трансформатора
7. Диполь – это...
8. Вращающаяся часть генератора
9. Источник электроэнергии, который выдает переменный ток

10. При измерении силы тока амперметр включают в цепь:

Критерии оценки тестирования:

Таблица 4

Оценка			
отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
91-100% правильных ответов	81-90% правильных ответов	60-80% правильных ответов	менее 60% правильных ответов

1.3.3. Безопасность при работе в электроустановках

Аттестация по данному разделу проводится в форме тестирования. Используются тестовые задания закрытого типа с множественным выбором (каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных).

Количество вариантов - 2, в каждом варианте по 10 вопросов.

1. К основным электрозащитным средствам относятся...
2. Периодичность испытаний у диэлектрических перчаток
3. Напряжение называется «высоким»
4. Случай, при котором разрешается применять для проверки отсутствия напряжения контрольной лампой.
5. Исправность указателя напряжения при определении отсутствия напряжения в электроустановке устанавливается
6. Группы, на которые подразделяется электротехнический персонал
7. Укажите соотношение "дыхание-массаж" при оказании помощи пострадавшему одним человеком
8. Работы, которые считаются, выполняемые на высоте
9. Измерение мегомметром по наряду производится в электроустановках
10. Персонал, который допускается к работе с переносным электроинструментом

Критерии оценки тестирования:

Таблица 5

Оценка			
отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
91-100% правильных ответов	81-90% правильных ответов	60-80% правильных ответов	Менее 60% правильных ответов

1.3.4. Аттестация по разделам: Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещение); Основы автоматизации; Техническое обслуживание электрооборудования проводится в форме наблюдения и оценивания выполнения практических заданий.

Условия выполнения заданий

1. Место выполнения задания - учебная аудитория колледжа.
2. Максимальное время выполнения одного практического задания: 90 мин.

Критерии оценки практических заданий:

«5» (отлично): выполнены все задания практической работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания практической работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания практической работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания практической работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

1.3.5. По окончании курса программы профессиональной переподготовки оценивание знаний и умений и опыта деятельности обучающихся происходит по результатам квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен включает в себя монтаж схемы силового и осветительного электрооборудования и созданию автоматизированной системы по выращиванию аргокультур.

Оценка производится как в отношении результата, так и в отношении процесса выполнения работы. Если обучающийся во время экзамена не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранён от экзамена.

Задание квалификационного экзамена состоит в выполнении трех модулей:

Модуль 1. Монтаж силового и осветительного электрооборудования

Обучающемуся, в отведенное время, необходимо собрать электроустановку в соответствии с заданием (Приложение 1).

Модуль 2. Подключения механизмов и датчиков к контроллеру

Обучающемуся необходимо подключить датчики и реле к контроллеру. Установить контроллеры и монитор в предложенный корпус. Произвести маркировку пинов на корпусе установки контроллеров.

Модуль 3. Программирование и автоматизация системы.

Обучающемуся необходимо написать программу для контроллера Arduino, с соблюдением начала работы установки, осуществления цикла полива и освещения, поддержания оптимальной температуры и влажности, вывода основных показаний среды на экран монитора, сопровождения звуковым сигналом любое отклонение в работе установки.

Описание управления автоматизированной системой

Установка для выращивания ростков. Установка остаётся в режиме проращивания до отключения оператором. Считаем начало суток с включения освещения - 0 часов.

В программе есть четыре канала (относительно независимые): полив; вентиляция; освещение; температура.

Только температура имеет входные датчики: температура внутри установки, температура снаружи установки. Остальные каналы устанавливаются по времени.

ПОЛИВ. На протяжении всего цикла по 0,5 минуте. Начало полива при включении света. Повторный полив через 1 минуту.

ВЕНТИЛЯЦИЯ. Включается через каждые 5 минут. Перемешивание воздуха (создание сквозняка) в нижней части ростков. Именно застой воздуха в "зарослях" способствует росту плесени. Также вентиляция способствует равномерному распределению температуры и влажности по всей установке.

ОСВЕЩЕНИЕ. Включать освещение с начала четвертых суток. Продолжительность "дня" равномерно увеличивается с 10 часов до 14 часов к концу

цикла. Оставшиеся 4 дня доращивания (с 10 по 14 сутки) продолжительность "дня" - 14 часов.

ТЕМПЕРАТУРА. При повышении температуры внутри установки выше 27 градусов при температуре снаружи ниже 27 градусов - включаем вентиляцию. При температуре ниже 22 градусов - включаем подогрев бака с раствором, который находится на нижнем ярусе, и который будет нагревать воздух в установке.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

Таблица 6

№ п/п	Критерии оценки	Вес критерия	Количество полученных баллов
Здоровье и безопасность			
1	Использование СИЗ	0,4	
2	Содержание рабочего места во время работы	0,4	
3	Содержание рабочего места по окончании работ	0,4	
4	Отсутствие повреждений и травм	0,4	
	Итого	1,2	
Монтаж осветительной и силовой сети			
1	Размеры кабельного канала, относительно осей (отклонение не более 2 мм.)	-	
	- размер 1	0,4	
	- размер 2	0,4	
	- размер 3	0,4	
	- уровень 1	0,4	
	- уровень 2	0,4	
	- уровень 3	0,4	
2	Монтаж кабеленесущих систем, согласно схемы	1,0	
3	Подключение электрооборудования	-	
	- отсутствие видимой меди, при подключении электрооборудования;	0,5	
	- соответствие цветовой маркировки;	0,5	
	- длина провода выбрана согласно ПУЭ;	0,5	
4	Подача напряжения на электроустановку	1,0	
	Итого	5,9	
Подключение датчиков и реле			
1	Датчики подключены согласно схемы подключения	0,75	
2	Реле подключены согласно схемы подключения	0,75	
3	Светильники подключены согласно схемы подключения	0,75	
4	Вентиляторы подключены согласно схемы подключения	0,75	
5	Отсутствует неисправность и повреждения оборудования	0,75	
6	В местах пайки отсутствуют поры, раковины, трещины	0,75	
7	Промаркированы все пины	0,9	

	Итого	5,4	
Программирование Arduino			
1	Соответствует конкурному заданию	1,0	
2	Соответствует конкурному заданию	1,0	
3	Соответствует конкурному заданию	1,0	
4	Соответствует конкурному заданию	1,0	
	Итого	5,0	
ВСЕГО		17,5	

По окончании квалификационного экзамена преподаватели оценивают работу обучающихся согласно критериям оценки.

Экзамен считается сданным, если обучающиеся набрали минимум 8 баллов.

2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1. Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по ДПО ПП:

Преподаватель должен иметь высшее техническое образование, стажировку в энергетической отрасли.

2.2. Требования к материально-техническим условиям:

Реализация программы профессиональной переподготовки предполагает наличие учебного кабинета: Основы электротехники и электроники; лаборатории: Основы автоматизации электропривода сельскохозяйственных машин; мастерской: Сити-фермерство.

Оборудование лаборатории и рабочих мест:

Основы электротехники и электроники:

Стол преподавателя-1

Парты-15

Стулья-31

Доска -1

Наглядные пособия: Рабочий стенд

Основы автоматизации электропривода сельскохозяйственных машин:

Рабочие места для выполнения практических заданий - 7;

Необходимый рабочий инструмент (шуруповерт, мультиметр и т.д.);

Расходные материалы (кабель, провод, наконечники, кабель-канал и т.д.);

Оборудование (реле, датчики, светильники, розетки и т.д.).

Сити-фермерство:

Стол преподавателя-1

Рабочие места - 6

Верстаки -3

Ноутбуки – 4

Оборудование (контроллер Arduino, датчики, насосы, светодиодные светильники, вентиляторы и т.д.);

Инструмент (паяльная станция, набор отверток, электролобзик, уровень, ножницы и т.д.);

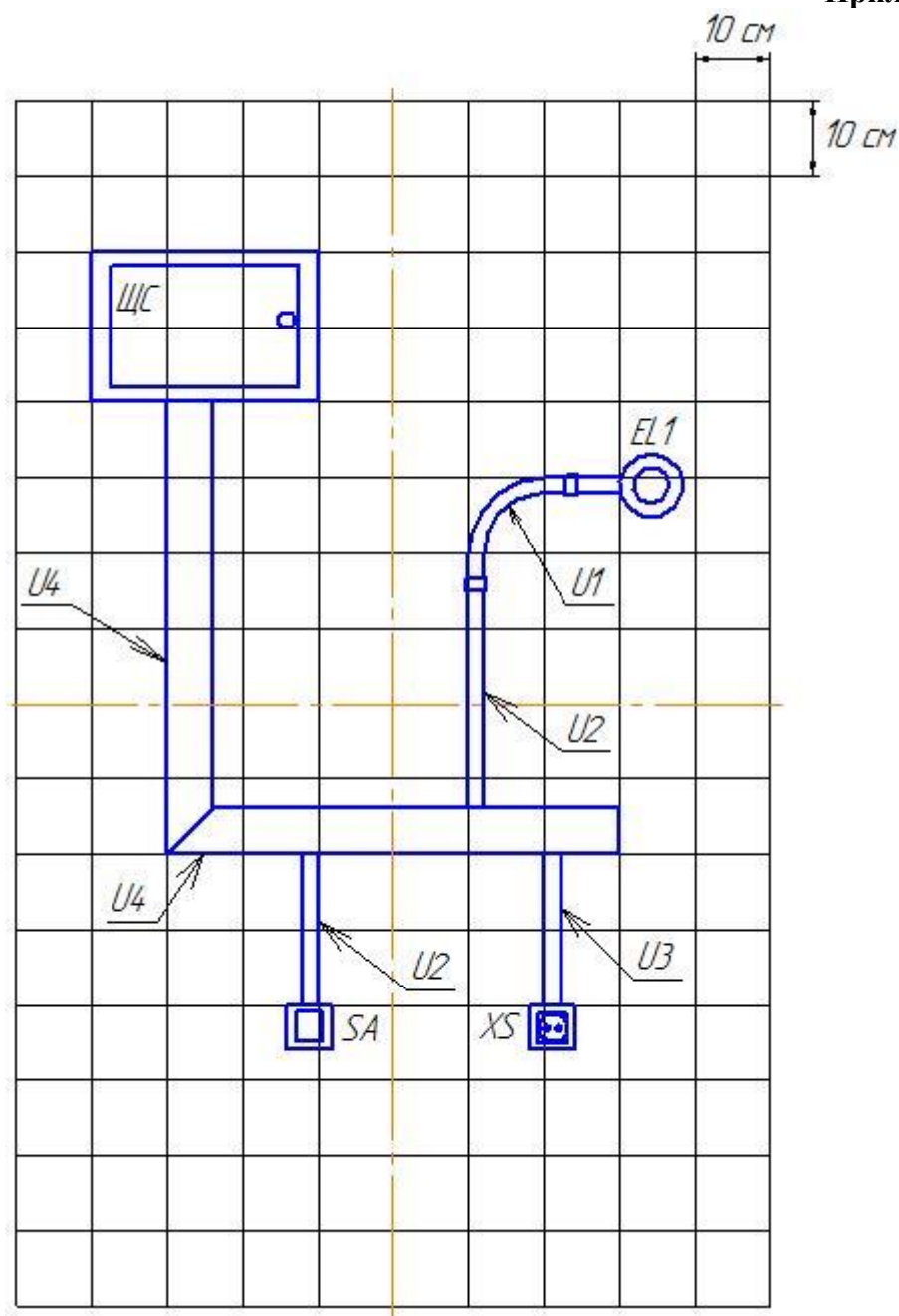
Расходный материал (припой, провода, наждачная бумага, фанера, стяжки и т.д.).

2.3. Требования к информационным и учебно-методическим условиям.

1. Серебряков А.С., «Автоматика» М.: «Юрайт», 2019 г.
2. Воробьев В.А., «Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства» М.: «Юрайт», 2019 г.
3. Беляков, Г.И. Охрана труда и техника безопасности: учебник для СПО /Г.И. Беляков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 404 с. – (Проф. образование)
4. Григорьева, С.В. Общая технология электромонтажных работ: учебник для студ. сред.проф. учебных заведений / С. В. Григорьева. - М.: Академия, 2017. – 192 с. – (Профессиональное образование)
5. Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. Кн.1: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – 10-е изд., стер. – М.: Академия, 2016. – 208 с.
6. Сибикин, Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. Кн.2: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – 10-е изд., стер. – М.: Академия, 2016. – 256
7. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) 7-е издание.

Электронные ресурсы:

1. Электронный УМК «Лабораторные работы с Ардуино УНО». -Режим доступа: <https://infourok.ru/seriya-laboratornih-rabot-po-arduino-3753259.html>
2. Гидропоника. - Режим доступа: <https://www.rmnt.ru/story/garden/gidroponika-osnovnye-metody-isposoby-vyraschivaniya-ogorodnyx-kultur-d.588931/>
3. Аквагрунт. - Режим доступа: <https://superarch.ru/usadba/posadki/akvagrunt-kak-ispolzovat>
4. Основы электроматериаловедения. – Режим доступа: https://otherreferats.allbest.ru/physics/00040554_0.html



Спецификация

Обозначение	Описание
U1	Поворот 90° для трубы D - 20мм
U2	Труба гладкая D - 20мм
U3	Кабель-канал 25х25
U4	Кабель-канал 40х60
EL1	Светильник
XS	Розетка двухполюсная
SA	Выключатель одноклавишный