|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ этап Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

регион проведения

2025 г.

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено Менеджером компетенции, в котором установлены нижеследующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству.

**Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:**

[1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ 3](#_Toc126775311)

[1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ 3](#_Toc126775312)

[1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «СИТИ-ФЕРМЕРСТВО» 3](#_Toc126775313)

[1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ 9](#_Toc126775314)

[1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ 9](#_Toc126775315)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 11](#_Toc126775316)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 12](#_Toc126775317)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 12](#_Toc126775318)

[3. Приложения 14](#_Toc126775319)

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

1. *САУ – системы автоматизированного управления*
2. *pH – Кислотно-щелочной баланс*
3. *ЕС – Уровень электропроводности*
4. *PPFD – дефицит давления водяного пара*
5. *ПК – персональный компьютер*

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции (ТК) «Сити-фермерство» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

## 1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «СИТИ-ФЕРМЕРСТВО»

*Таблица №1*

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Виды деятельности/трудовые функции** | **Важность в %** |
| **1** | **Организация работы, охрана труда и техника безопасности** | **10** |
|  | Специалист должен знать и понимать:   * 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; * Требования к технике безопасности при работе с химическими реагентами (кислотами и щелочами). * Как правильно размещать установку и планировать площадь в ограниченных условиях. * Виды и правила использования СИЗ при работе с химическими реагентами. |  |
|  | Специалист должен уметь:   * Проводить осмотр оборудования, помещений и рабочих мест; * Соблюдать требования правил охраны труда, пожарной безопасности, по применению безопасных приемов работы, ведения работы согласно инструкциям и регламентам; * Выполнять организационные мероприятия по обеспечению безопасного выполнения работ; * Контролировать, анализировать и оценивать состояние техники. * Поддерживать рабочее состояния и чистоту лабораторного оборудования; |  |
| **2** | **Документация, коммуникация и менеджмент** | **10** |
|  | Специалист должен знать и понимать:   * 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; * Терминологию в сфере информационной безопасности; * Основные требования к письменной и устной деловой коммуникации; * Способы представления информации в наглядном графическом виде; * Как оптимизировать систему по расходу электроэнергии; * Как рассчитать себестоимость выращенной продукции. |  |
|  | Специалист должен уметь:   * 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; * Разрабатывать бизнес-модель сити-фермы; * Рассчитывать суммарную трудоемкость работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники * Разрабатывать предложения по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и оценивать риски от их внедрения; * Рассчитывать основные производственные и финансовые показатели в области растениеводства. * Составлять и анализировать технологические карты на выполнение сельскохозяйственной техникой технологических операций; * Рассчитывать эксплуатационные показатели при работе сельскохозяйственной техники |  |
| **3** | **Навыки работы с оборудованием, измерительными приборами и устройствами** | **15** |
|  | Специалист должен знать и понимать:   * Устройство и принципы работы измерительных устройств; * Устройство и принципы работы контрольно-измерительных приборов; * Признаки неисправности инструментов и оборудования; * Устройство и принципы работы pH - метра; * Устройство и принципы работы ЕС - метра; * Устройство и принципы работы датчиков различного типа; * Правила работы с лабораторным оборудованием. * Принцип работы автоматического дозатора удобрений; * Назначения и виды насосов для обслуживания сити-ферм; * Правила работы ножовкой, шуруповертом. * Как работает паяльная станция, какой тепловой режим можно использовать для того или иного аппарата. |  |
|  | Специалист должен уметь:   * Работать с мультиметром; * «Прозванивать» электрические схемы; * Определять места для крепления датчиков различного типа; * Работать с pH – метром; * Работать с кондуктометром; * Калибровать pH-метр и кондуктометр; * Пользоваться паяльником; |  |
| **4** | **Агротехнология** | **15** |
|  | Специалист должен знать и понимать:   * Оптимальные расстояния для эффективного роста растений, с учетом его длины в фазе взрослого растения; * Методы гидропонного выращивания растений; * Разновидности и технологические особенности различных гидропонных систем; * Нормы рН и электропроводности для растительной питательной среды; * Химические правила при составлении питательной смеси; * Состав компонентов для подготовки питательной среды; * Основные общие агротехнические правила; * Состав субстратов, использующихся в аэро и гидропонных системах выращивания агрокультур. * Влияние тех или иных макро- и микроэлементов на рост растений; * Правила и экологические нормы выращивания растений в искусственной среде * Состав субстратов использующихся в гидпронных системах выращивания растений; * Оптимальные условия выращивания различных растений: * Время досветки; * Тайминг работы насоса; * Температура и влажность в помещении; * Уровень углекислого газа в помещении; * Уровень pH раствора; * Уровень ЕС раствора; * Температура питательного раствора; * Уровень PPFD. |  |
|  | Специалист должен уметь:   * Разрабатывать систему питания растения; * Рассчитывать необходимое количество воды в системе; * Рассчитывать оптимальные расстояния для эффективного роста растения * Определять и оптимизировать относительно фазы роста и вида растения Ph-баланс раствора; * Определять и оптимизировать относительно фазы роста и вида растения величину электропроводности; * Правильно и безопасно очищать растения от органики; * Вносить комплекс удобрений; * Проводить мероприятия по дезинфекции установок; * Определять биологический урожай. |  |
| **5** | **Программно-аппаратные средства управления выращиванием растений в гидропонных системах и программирование** | **30** |
|  | Специалист должен знать и понимать:   * Способы получения информации с датчиков; * Устройство и принципы работы аппаратно-программных средств для построения и прототипирования простых систем, моделей и экспериментов в области электроники, автоматики, автоматизации процессов и робототехники * Принцип работы контроллеров местного и промышленного назначения * Назначение и возможности текстовых редакторов * Синтаксис языков программирования С++, Python, HTML5, CSS, javascript * Назначение стандартных библиотек в программировании; * Методы обработки информации с датчиков; * Способы устранения ошибочных значений с датчиков; * Методы усреднения и сортировки полученных значений с датчиков. |  |
|  | Специалист должен уметь:   * Пользоваться персональным компьютером (ПК); * Работать с контроллерами местного и промышленного назначения; * Соблюдая синтаксис, написать код опроса датчиков различного типа; * Автоматизировать систему, зашить в программу технологическую карту выращивания того или иного растения; * Разрабатывать веб интерфейс для дистанционного управления системой выращивания растений; * Управлять контроллером с ПК; * Осуществить графический дизайн программы на ПК, для дальнейшего дистанционного управления установкой; * Осуществлять полную автоматизацию установки, с возможностью информирования через интернет на приложение смартфона. * Выводить показания среды на экран установки. * Разрабатывать интерфейсы обмена данными в соответствии с техническим заданием; * Систематизировать данные по регулируемым параметрам в течении дня. * Пользоваться современными текстовыми и графическими редакторами с целью письменной коммуникации; |  |
| **6** | **Автоматика и технология монтажа электромеханического оборудования** | **25** |
|  | Специалист должен знать и понимать:   * Способы разметки и обработки деталей; * Правила, последовательность ведения слесарной работы; * Правила, приемы и техники выполнения: * разметки поверхностей заготовок; * затягивания резьбовых соединений до упора или с определенным усилием; * Правила установки электрический магистралей с учетом близкого расположения проводов к воде. * Как искать и устранять неисправности электрических установок, определять такие неисправности, как: * короткое замыкание; * разблокировка функций обрыв в цепи; * неправильная полярность; * Элементы электрощита, оборудование для металлического профиля, применяемого в электротехнике (DIN-рейка); * Устройство и принцип работы силовых ключей на базе полевых транзисторов; * Устройство и принцип работы реле. |  |
|  | Специалист должен уметь:   * Устранять сбои и отказы сетевых устройств; * Устранять ошибки сетевых устройств; * Проверять работоспособность системы; * Выбирать инструменты, оборудование, оснастку и материалы для слесарной обработки деталей; * Подключать проводники к аппаратуре; * Составлять электрическую схему; * Разводить проводку в соответствии с электрической схемой; * Укладывать кабель в кабель-каналах; * Искать и устранять неисправности собранной схемы; * Устанавливать исполнительные механизмы с блоками питания; * Собирать электрощит; * Правильно делать паяльный шов, без лишнего припоя; * Правильно изолировать 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 электромонтажных работ; * Расшифровывать условные обозначения в схеме и сопоставить их с представленной аппаратурой; * Читать принципиальные схемы; * Монтировать датчики на корпус системы. |  |

## 1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

*Таблица №2*

**Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий/Модуль** | | | | | | **Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |
| **Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |  | **A** | **Б** | **В** | **Г** |  |
| **1** | 1,0 | 4,0 | 1,0 | 4,0 | **10** |
| **2** | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | **10** |
| **3** | 2,0 | 5,0 | 1,0 | 7,0 | **15** |
| **4** | 2,0 | 1,0 | 2,0 | 10,0 | **15** |
| **5** | 17,0 | 0,0 | 13,0 | 0,0 | **30** |
| **6** | 3,0 | 15,0 | 2,0 | 0,0 | **20** |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | | **27,0** | **28,0** | **21,0** | **24,0** | **100** |

1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

*Таблица №3*

**Оценка конкурсного задания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Критерий** | | **Методика проверки навыков в критерии** |
| **А** | Разработка программного обеспечения для сити-фермы | Критерий оценивает выполнение профессиональных задач по разработке ПО для функционирования сити-фермы, а именно опрос и представление измеряемых параметров датчиков системы, отработка процесса выращивания растений контроллером, информирование пользователя о критических отклонениях в показаниях среды и реакция системы. |
| **Б** | Монтаж механизмов и датчиков в установку и их подключение к контроллеру | Критерий оценивает выполнение профессиональных задач по монтажу и наладке оборудования сити-фермы, а именно прокладка проводков и подключение всей автоматики системы в электрощитке. |
| **В** | Запуск и отладка работы системы | Критерий оценивает устранение неисправностей в работе системы и полный запуск всех узлов сити-фермы. |
| **Г** | Подготовка питательного раствора и высадка растений в систему | Критерий оценивает выполнение профессиональных задач по подготовке питательного раствора для предложенного растения. |

**1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

Возрастной ценз: 14-16 лет.

Общая продолжительность Конкурсного задания[[1]](#footnote-1): 10 ч.

Количество конкурсных дней: 3 дня

Вне зависимости от количества модулей, КЗ должно включать оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний участника должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

**1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания (ссылка на ЯндексДиск с матрицей, заполненной в Excel)**

Конкурсное задание состоит из 4 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) 4 модулей, и вариативную часть – 0 модуль. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

Обязательная к выполнению часть (инвариант) выполняется всеми регионами без исключения на всех уровнях чемпионатов.

Количество модулей из вариативной части, выбирается регионом самостоятельно в зависимости от материальных возможностей площадки соревнований и потребностей работодателей региона в соответствующих специалистах. В случае если ни один из модулей вариативной части не подходит под запрос работодателя конкретного региона, то вариативный (е) модуль (и) формируется регионом самостоятельно под запрос работодателя. При этом, время на выполнение модуля (ей) и количество баллов в критериях оценки по аспектам не меняются.

*Таблица №4*

**Матрица конкурсного задания**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обобщенная трудовая функция | Трудовая функция | Нормативный документ/ЗУН | Модуль | Константа/вариатив | ИЛ | КО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания **(Приложение № 1)**

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)

**Модуль A: Разработка программного обеспечения для сити-фермы**

Время на выполнение модуля: 4 часа

**Задание:**

Конкурсантам необходимо написать программу для контроллера с дистанционным управлением сити-фермой через сенсорный дисплей семейства Nextion. Система должна работать по двум режимам.

Автоматический режим – работает по настройкам пользователя и поддерживает оптимальные условия выращивания здорового растения, а именно:

А) Работа ламп настраивается по двум параметрам – начало и конец дня, выражается в виде ЧЧ:ММ.

Б) Работа вентилятора обдува растений настраивается по 3-м параметрам – количество обдувов днем, количество обдувов ночью, время обдува.

В) Смена разрешающих способностей показаний с датчика температуры и влажности.

Ручной режим – позволяет пользователю вручную включить или выключить компонент системы.

**Требования к интерфейсу на дисплее**. Интерфейс не должен иметь пустых или тупиковых страниц и содержать:

1) Отображение текущих даты и времени;

2) Вывод показаний температуры и влажности окружающей среды;

3) Вывод показаний уровня питательного раствора;

4) Информирование пользователя об отклонениях в показателях датчиков температуры и влажности, уровня питательного раствора;

5) Кнопки включения и отключения холодных светодиодов, теплых светодиодов отдельно, вентилятора обдува растений;

6) Элементы смены яркости холодных и теплых светодиодов отдельно в 100% выражении от мощности свечения;

7) Отображение текущей мощности свечения светильников;

8) Смена режима с автоматического на ручной и наоборот;

9) Вывод текущих настроек цикла «день – ночь» в формате «ЧЧ:ММ – ЧЧ:ММ».

10) Реализация режима «рассвет – закат» по двум параметрам – время рассвета и время заката.

11) Вентилятор охлаждения светильников включается автоматически при средней арифиметической мощности теплого и холодного светодиода равной 40%. После отключения светильников вентилятор охлаждения светильников работает еще 5 секунд, после чего отключается.

12) На дисплее отображается текущее состояние системы в автоматическом режиме – Рассвет/День/Закат/Ночь.

13) Имеется возможность задавать параметры выращивания:

а) Смена режима обдува – время работы вентилятора обдува растений и количество обдувов днем и ночью;

б) Смена режима освещения – время начала и окончания работы светильников;

в) смена разрешающих показаний с датчика температуры и влажности.

14) Вести счетчик дней с момента посадки семян в гидропонную установку. Должна иметься возможность сбрасывать счетчик дней на 0 и выставлять любое значение от 0 до 30. Счетчик должен работать согласно текущему времени в регионе по месту нахождения установки и увеличиваться на единицу в 00:00:00. Счетчик дней должен работать независимо от автоматического или ручного режима.

15) Насос для слива питательного раствора запускается по кнопке, но если вода в баке отсутствует – насос включаться не должен (защита от холостого хода).

16) Должен иметься понятный, простой в управлении интерфейс на русском языке без тупиковых или пустых страничек;

17) Первая страничка дисплея – главная. Минимум содержащийся на странице – включает в себя мониторинг основных показателей системы, датчики, уровень мощности работы светодиодов, состояние каждого канала реле.

Результатом выполненной работы является собранная система на рабочем столе (верстаке) с помощью макетной платы или клемм.

Показания с датчиков должны быть идентифицируемыми.

Итоговый вариант программного кода (папку с файлами) необходимо сохранить на рабочем столе под названием: Cityfarming\_Module A\_Фамилия участника (латиницей)\_Номер рабочего места\_.

Пример: Cityfarming \_ Module A \_Ivanov\_2

Время на выполнение задания Модуля А – 3 часа 30 минут, на демонстрацию – 30 минут (по 5 минут на каждого участника).

**Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке:**

1. Контроллеры, датчики и любые электронные приборы

2. Флеш накопители, гарнитуры и программируемые гаджеты

3. Подготовленные заранее программные коды

**Модуль B: Монтаж механизмов и датчиков в установку и их подключение к контроллеру**

Время на выполнение модуля: 2 часа

**Задание:**

В корпус Экобокса участникам необходимо произвести монтаж электроники и исполнительных, а именно:

1. Контроллер и дисплей смонтировать в единую конструкцию и установить в соответствующее отверстия в гидропонной системе;
2. Датчик температуры и влажности, который должен находится в непосредственной близости к растениям;
3. Датчик уровня воды;
4. Произвести подключение светодиодов к полевым транзисторам, реализовав два контура – отдельно холодные и отдельно теплые светодиоды, реализовав общий сигнал «+»;
5. Вентилятор охлаждения светильника в соответствующее отверстие на гидропонной системе;
6. Вентилятор обдува растений в соответствующее отверстие на гидропонной системе;
7. Подключить помпу для слива питательного раствора и разместить в баке.
8. Смонтировать и спаять разъем питания экобокса, учитывая, что фитоосвещение и приходящее питание на контроллер одинаково и равно 24В.

Выполнить подключение элементов системы к контроллеру используя маркировку на плате.

**Перед подачей питания на контроллер НЕОБХОДИМО ПОЗВАТЬ ЭКСПЕРТОВ – для проверки правильности подключения.**

**Модуль C: Запуск и отладка работы** Время на выполнение модуля: 2 часа

**Задание:**

Участникам необходимо произвести окончательную наладку оборудования системы и осуществить запуск фермы по выращиванию агрокультур.

**Модуль D: Подготовка питательного раствора и высадка растений в систему**

Время на выполнение модуля: 2 часа

**Задание:**

Участникам необходимо подготовить питательный раствор в зависимости от объема воды в баке и фазы роста и вида растения. Подготовить субстрат и высадить растения в установку согласно предложенной технологии гидропоники.

## 2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ*[[2]](#footnote-2)*

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Тип тулбокса: определенный (нужно привезти оборудование по списку)

Состав тулбокса:

* Плоскогубцы 180-220 мм;
* Бокорезы плоские 150 мм;
* Отвёртка прецизионная c набором насадок 32, 5 отверток плоских SL 1 - SL 5;
* Щипцы для зачистки электропроводов рабочих ход 10 мм;
* Металлопластиковый Ящик для инструментов;

### 2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке

Запрещено нахождение у конкурсантов: мобильных телефонов, смарт-часов, фитнес-браслетов, проводных и беспроводных наушников.

Конкурсантам запрещается приносить с собой флеш-накопители и иные устройства для записи и хранения информации.

Конкурсантам запрещается приносить на чемпионат любые заранее подготовленные программные коды и библиотеки.

Организатор соревнований имеет право запретить использование любых предметов, которые будут сочтены непригодными для выполнения конкурсного задания по компетенции «Сити-фермерство».

3. Приложения

Приложение №1 Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания

Приложение №2 Матрица конкурсного задания

Приложение №3 Инфраструктурный лист

Приложение №4 Критерии оценки

Приложение №5 План застройки

Приложение №6 Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции «Сити-фермерство».

1. *Указывается суммарное время на выполнение всех модулей КЗ одним конкурсантом.* [↑](#footnote-ref-1)
2. *Указываются особенности компетенции, которые относятся ко всем возрастным категориям и чемпионатным линейкам без исключения.* [↑](#footnote-ref-2)