

Автоматический лабораторный гидропонный комплекс

Автоматический лабораторный гидропонный комплекс предназначен для учебно-демонстрационных целей, а также для выращивания салатов и зеленых культур. Гидропонный комплекс работает по принципу периодического затопления с интегрированным растворным узлом и узлом смешивания с возможностью корректировки состава раствора по заданным алгоритмам.

Принцип проточной гидропоники: в наличии.

Все компоненты совместимы и работают как единое устройство, осуществляется слаженная работа узлов фермы, что позволяет выполнять задания в соответствии с ТЗ.

Каркас адаптирован для установки щита управления на базе микроконтроллера Raspberry Pi в соответствии со стандартами WorldSkills

Комплекс соответствует в климатическом исполнении УХЛ 4 по ГОСТ 15150.

Состав лабораторного комплекса:

1. Трёхъярусная легкосборная безболтовая стеллажная конструкция – 1 шт

Габариты (ШхГхВ): 1250х600х2200 мм

Порошковая покраска: в наличии. Цвет RAL6018

Для усиления каркаса используются стальные поперечины, интегрированные в конструкцию, и являются его неотъемлемой частью.

Технический ярус, предназначенный для установки емкости для питательного раствора, изолирован и состоит из стальных опорных пластин.

Крепление для светильников интегрировано в поперечину каркаса и является его неотъемлемой частью.

Поперечины с антискользящим покрытием для установки и крепления поддонов.

2. Поддоны периодического затопления с защитой от перелива на каждом уровне со специальным посадочным модулем для растений - 3 шт.

Поддон белого цвета имеет технологический выступ с узкой стороны для подключения к магистрали наполнения. Жесткость выступа обеспечивается верхними ребрами жесткости.

Материал посадочных модулей и поддонов: изготовлены из одного материала.

Возможность регулирования уровня затопления и сеточным фильтром: в наличии.

Крышка поддона посадочная - 3 шт.

Ребро жесткости по центру.

Кол-во отверстий (ячеек) для установки гидропонных горшочков в крышке – 15 шт. (7 шт. в одной половине, и 8 шт. в другой половине (относительно ребра жесткости). Диаметр ячейки 50 мм.

Горшочки с зеленью плотно держатся в отверстиях крышки поддона и не опрокидываются.

Поддоны и крышки изготовлены из HIPS пластика.

3 Система освещения

3.1 LED светильники с фитолампой пассивного охлаждения – 6 шт. (по 2 шт на каждый ярус):

CRI: 80.

Материал рассеивателя: прозрачный ударопрочный поликарбонат с УФ фильтром.

Размеры: длина: 1000 мм.

Количество светодиодов: 72 шт.

Световая эффективность: 191 лм/Вт.

Длина фотосинтетической волны (PPFD): 150 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

Степень защиты: IP55.

Мощность одного светильника: 15Вт.

Материал корпуса светильника: анодированный алюминий.

Спектр: белый.

Тип излучателей: SMD.

Количество излучателей в светодиоде - 2 шт.

Цветовая температура: 4000 к.

4.2 LED светильники с фитолампой пассивного охлаждения – 3 шт. (по 1 шт на каждый ярус):

CRI: 80.

Материал рассеивателя: прозрачный ударопрочный поликарбонат с УФ фильтром.

Размеры: длина 900 мм

Количество светодиодов: 72 шт

Световая эффективность: 191 лм/Вт.

Длина фотосинтетической волны (PPFD): 150 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$

Степень защиты: IP55.

Мощность одного светильника: 15Вт.

Материал корпуса светильника: анодированный алюминий.

Спектр: белый.

Тип излучателей: SMD.

Количество излучателей в светодиоде - 2 шт.

Цветовая температура: 3000 к.

3.3 Блок питания для светильников имеет возможность работать в двух режимах по выходной мощности (300 и 350мА) и совместим с вышеуказанным оборудованием.

Возможность регулировки освещенности светильников: для каждого яруса отдельно.

Блоки питания изолированы и соединены в единую сборку.

Для удобства подключения имеют отдельные штекеры подключения для каждого светильника и следующие габариты (ДхШхВ): 1000x80x40 мм

Возможность быстрого отключения/подключения каждого светильника по отдельности без повреждения работоспособности всей установки: соответствует.

Кол-во подключаемых светильников – 9 шт.

4. Емкости для питательного раствора

Объем 90л

Узел перемешивания – 1 шт.

Встроенный датчик уровня воды – 2 шт.

Система слива отработанного питательного раствора – 1 шт.

Емкость для питательного раствора изготовлена из пищевого пластика.

4.1. Система подачи питательного раствора – 1 шт.

Возможность работы с грязной водой: в наличии.

Размер пропускаемых частиц: 20мм.

5. Гидравлическая обвязка из труб ПНД посадочных ярусов с возможностью перекрытия каждого яруса по отдельности и возможностью регулировки объема подачи питательного раствора на каждом ярусе.

6. Колесная система (Четыре колесные опоры аппаратные поворотные: две штуки со стопором, две штуки без стопора): в наличии.

7. Обшивка технического яруса из композитного алюминия, покрывает ярус с четырех сторон, имеется возможность быстрого снятия обшивки с одной стороны, без нарушения работоспособности установки: в наличии.

Цвет: RAL6018.

8. Комплекс имеет механическую защиту от перелива питательного раствора.

9. Узел смешивания интегрируемый

Кол-во: 2 шт.

Характеристики:

- габариты: 245x90x120 мм

- материал корпуса: композитный алюминий. Корпус имеет технологические выступы для безболтового крепления к лабораторному комплексу

- цвет корпуса – зеленый;

- Помпа 4-х канальная – 1 шт.:

- мощность 7,5 Вт;
- суммарный поток с 4-х каналов 70 л/ч;
- рабочее напряжение 12 В;

В комплекте:

- Датчик PH;

Характеристики датчика PH:

- Диапазон измерения PH: от 0,0 до 14,0PH
- Точность измерения PH: $\pm 0,01$ PH (диапазонное значение, заявлено производителем)
- Питание: постоянный ток: от 12 В до 24 В (диапазонное значение, заявлено производителем)
- Выход сигнала: постоянный ток: от 0 до 5 В (диапазонное значение, заявлено производителем)
- Сопротивление нагрузке: Выходное напряжение: нагрузка $R \geq 10$ кОм
- Выходной ток: нагрузка $R \leq (U_{всс}-3)/0,02$ Ом
- Условия хранения: от 10 до 50 °С, 20-60% RH (диапазонное значение, заявлено производителем)
- измерительный модуль:
- Размеры: 65 × 46 × 28.5 мм³;
- крепление на din рейку;
- датчик измерения температуры: (- Диапазон измерения температуры: От -20 °С до + 80 °С

- Точность измерения температуры: $\pm 0,5$ °С) (диапазонное значение, заявлено производителем);

- Датчик ЕС;

Характеристики датчика

- Диапазон измерения ЕС от от 0 до 4400 мкСм/см;
- Диапазон измерения TDS от 0 до 2000 ppm/см;
- Точность измерения: ЕС $\pm 2\%$ °С; TDS $\pm 2\%$ °С (диапазонное значение, заявлено производителем)
- Питание: постоянный ток: от 12 В до 24 В (диапазонное значение, заявлено производителем)
- Выход сигнала: постоянный ток: от 0 до 5 В (диапазонное значение, заявлено производителем)
- Выходной ток: нагрузка $R \leq (U_{всс}-3)/0,02$ Ом
- Условия хранения: от 10 до 50 °С 20-60% RH (диапазонное значение, заявлено производителем)
- измерительный модуль:
- Размеры: 65 × 46 × 28.5 мм³;
- крепление на din рейку;

В комплект поставки входят методические указания и документация по работе и сборке оборудования на русском языке.

10. Щит автоматизации на базе Raspberry Pi 4 интегрированный.

Щит автоматизации имеет следующие компоненты:

- Raspberry Pi 4
- Waveshare relay shield 8-ми канальный
- Дисплей сенсорный 2'8дюйма цветной
- Breadboard MB-102 830 точек

Датчики:

- Датчик температуры и влажности воздуха
- Инфракрасный датчик углекислого газа
- Поплавковый датчик питательного раствора;

Щит автоматизации на базе Raspberry Pi 4, интегрированный, с ЖК дисплеем.

Количество: 1 шт.

Контроллер на базе Raspberry PI 4. На главной странице отображаются состояния подключенного оборудования: светильники, насосы, уровень раствора в баке и т.п. Система оснащена датчиками уровня воды, температуры, влажности и углекислого газа. Соответствующие показатели отображаются на главной странице ЖК дисплея.

Сенсорный ЖК дисплей служит для индикации состояния и текущих настроек системы, отображения времени и даты. С помощью данного дисплея производится настройка щита автоматизации.

Щит автоматизации интегрирован в конструкцию вертикальной гидропонной установки и соответствует стандарту для выполнения заданий Ворлдскиллс Россия по компетенции «Сити-фермерство».

11. Автоматическая система для выращивания на базе одноплатного микрокомпьютера учебная автономная замкнутая экосистема, создающая все условия для круглогодичного развития и плодоношения растений. Применен принцип закрытой светокультуры. Питание растений осуществляется методом органической гидропоники, солнечный свет заменен на LED освещение со специально подобранным спектром и имитацией природных факторов (рассвет-закат). Установка полностью автоматизирована.

11.1. Кол-во: 2 штуки.

11.2. Технические характеристики:

- размер (ДхШхВ): 650x410x600 мм
- напряжение питания блока питания, В: 220
- частота тока питания, Гц: 50
- рабочее напряжение питания: 24 В
- потребляемая мощность, Вт: 80

11.3. Встроенный светильник - LED

- потребляемая мощность светильника, Вт: 80
- диапазон изменения яркости светильника на уровне подставки под картриджи, Лк: 0 - 17000
- максимальная фотосинтетическая активная радиация, мкМоль/с: 115
- резистивный сенсорный ЖК дисплей – 1 шт.
- класс защиты от поражения электрическим током –III
- допустимый диапазон температур окружающего воздуха, С: +10 - +40
- автоматическая система для выращивания поставляется с комплектом удобрений, расходных материалов (субстрат, горшки, семена, средства обработки – для одного цикла полной загрузки системы)
- разовое количество посадочных мест за один цикл 8 шт. под зеленые культуры и 2 шт. под ягоды и овощи.
- система полугидропонная, работает как с питательным раствором, так и на чистой воде.
- вентилятор для воздухообмена с возможностью настройки обдува – 1 шт.
- фар 110 микромоль
- имеется возможность автоматической имитации рассвета\заката системой со смещением спектра.
- охлаждение светильника принудительное воздушное.
- Система подачи питательного раствора которая способна работать без потребления электричества.

11.4. Корпус устройства выполнен из высоколегированной стали и покрашен порошковой краской, цвета RAL6018 – 1 шт.

- управление с сенсорного жк экрана с диагональю 2.8 дюйма.
- питание от сети н 220 В, имеется преобразователь на 24 В в комплекте с устройством.
- крышка прозрачная, с светоотражающей поверхностью, на магнитах – 1 шт на корпус.
- автоматика интегрирована в устройство, является его неотъемлемой частью, а не отдельным устройством.
- PPF = 110 мкмоль/с
- в комплекте с устройством поставляются технические документы, а именно: технический паспорт изделия, инструкция по эксплуатации, агрометодические указания по работе с установкой.
- светительная панель устройства изготовлена с использованием светодиодов, выполненных по соб технологии, необходимого спектра для выращивания широкого спектра культур (например, руккола, клубника, томаты, базилик, шпинат).

12.В лабораторный комплекс входит набор инструментов и лабораторной посуды для проведения опытов:

Набор инструментов включает в себя:

- паяльная станция с силиконовым ковриком для пайки SMD – 1 шт.
- зажим с лупой с 3х кратным увеличением – 1 шт.
- аккумуляторная дрель-шуруповёрт 30Н*м, с набором бит – 1шт.
- Мультиметр – 1 шт.
- Плоскогубцы 180 мм – 1 шт.
- Бокорезы плоские 125 мм – 1 шт.
- Набор диэлектрических отверток 5 отверток от ph 000 до ph 2: 1 комплект.
- Комплект 5 отверток плоских SL 1 - SL 5 – 1 комплект
- Разводной ключ Мах расстояние между губками 30 мм – 1 шт.
- Щипцы для зачистки электропроводов рабочий ход 9 мм: 1 шт.
- Линейка металлическая 500 мм – 1 шт.
- Набор сверл по металлу диаметр 1 - 10 мм. – 1 комплект
- Канцелярский нож металлический 18 мм. – 1 шт.
- Ножовка по металлу – 1 шт.
- Кримпер для обжима наконечников. – 1 шт.
- Сверло ступенчатое – 1 шт.
- Набор термоусадочной трубки – 2 шт.
- Набор наконечников для проводов – 2 шт.

Набор лабораторный посуды включает в себя:

- мерный стеклянный стакан 500 мл. – 1 шт.
- мерный стеклянный стакан 250 мл. – 1 шт.
- мерный стеклянный цилиндр 100 мл. – 1 шт.
- мерная пипетка на полный слив. – 1 шт.
- стеклянная/керамическая мешалка. – 1 шт.

14. Комплект удобрений для гидропоники:

14.1. Набор удобрений для гидропоники

- Количество наборов удобрений для гидропоники: 2 шт.

Набор удобрений для гидропоники, включает в себя:

* три раствора макро- и мезоэлементов, объёмами 0,5 л каждый

* два раствора микроэлементов (с металлами в хелатной форме) – объёмами 0,05 л каждый

14.2. Набор Ph-регуляторов (ph up/ph down)

- Количество наборов Ph-регуляторов: 2 шт.

Набор Ph-регуляторов включает в себя:

- Регулятор Ph Up - подкормка кремниевая, с функцией повышения Ph, объёмом - 0,25 литров – 1 шт в наборе.

- Регулятор Ph Down - кислотная смесь, с функцией понижения Ph, объёмом – 0,25 литров – 1 шт в наборе.