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

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Агроботы (агророботы)»

**Финал чемпионата высоких технологий 2024**

2024 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](#_Toc142037183)

[1.1. Общие сведения о требованиях компетенции 3](#_Toc142037184)

[1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Агроботы (агророботы)» 3](#_Toc142037185)

[1.3. Требования к схеме оценки 8](#_Toc142037186)

[1.4. Спецификация оценки компетенции 8](#_Toc142037187)

[1.5. Конкурсное задание 9](#_Toc142037188)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 10](#_Toc142037189)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 10](#_Toc142037190)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 15](#_Toc142037191)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 16](#_Toc142037192)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 16](#_Toc142037193)

[3. ПРИЛОЖЕНИЯ 16](#_Toc142037194)

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

1. *С/х – сельскохозяйственные*
2. *ТТХ – тактико-технические характеристики*
3. *ФГОС – Федеральный государственный образовательный стандарт*
4. *ПС – Профессиональный стандарт*
5. *КЗ – Конкурсное задание*
6. *ИЛ – Инфраструктурный лист*

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции (ТК) «Агроботы (агророботы)» 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 «Агроботы (агророботы)»

*Перечень видов профессиональной деятельности, умений и знаний, и профессиональных трудовых функций специалиста (из ФГОС/ПС/ЕТКС.) и базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту*

*Таблица №1*

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| 1 | Кодирование на языках программирования в соответствии с трудовым заданием | 30 |
| - Специалист должен знать и понимать:  Основы программирования  Современные объектно-ориентированные языки программирования  Современные структурные языки программирования |
| - Специалист должен уметь:  Кодировать на языках программирования  Тестировать результаты собственной работы |
| 2 | Сборка узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем | 27,5 |
| - Специалист должен знать и понимать:  Принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, их состав и конструктивные особенности  Принципы работы электрических и электромеханических систем  Основы теории машин и механизмов  Основы информационных технологий и систем |
| - Специалист должен уметь:  Читать схемы, чертежи, технологическую документацию  Проверять комплектность и целостность узлов, агрегатов и модулей мехатронных устройств и систем  Выполнять распаковку и расконсервацию узлов, агрегатов и модулей мехатронных устройств и систем  Использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов |
| 3 | Настройка мехатронных устройств и систем | 24,5 |
| - Специалист должен знать и понимать:  Устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем  Методики и технические средства настройки электронных устройств управления  Методики и технические средства настройки и регулировки механизмов мехатронных устройств и систем  Способы настройки комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем  Основы информационных технологий и систем |
| - Специалист должен уметь:  Настраивать и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями  Определять последовательность выполнения работ по настройке мехатронных устройств и систем  Настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах  Настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем  Настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем  Настраивать параметры и конфигурацию информационной вычислительной сети |
| 4 | Проведение испытаний мехатронных устройств и систем | 8 |
| - Специалист должен знать и понимать:  Методики проведения испытаний мехатронных устройств и систем  Инструкции по использованию оборудования, инструментов и приборов при проведении испытаний мехатронных устройств и систем  Устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем  Методики проведения испытаний программного обеспечения мехатронных устройств и систем |
| - Специалист должен уметь:  Проверять готовность комплекса оборудования, используемого для проведения испытаний мехатронных устройств и систем  Осуществлять измерения и записывать в журнал испытаний значения параметров мехатронных систем в процессе испытаний  Проводить стандартные виды технических испытаний мехатронных устройств и систем в соответствии с утвержденными методиками испытаний  Анализировать результаты испытаний мехатронных устройств и систем |
| 5 | Контроль процесса развития растений в течение вегетации | 10 |
| - Специалист должен знать и понимать:  Правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении контроля развития растений  Фенологические фазы развития растений и морфологические признаки растений в различные фазы развития  Биологические особенности сельскохозяйственных культур при созревании  Визуальные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести, густоты стояния, перезимовки озимых и многолетних культур  Методы оценки состояния посевов с использованием дистанционного зондирования и беспилотных летательных аппаратов  Правила использования спутниковых и наземных систем навигации, дистанционного зондирования и технических средств для геопозиционирования при проведении контроля развития растений  Морфологические признаки культурных и сорных растений  Способы анализа и обработки информации, полученной в ходе процесса развития растений |
| - Специалист должен уметь:  Определять оптимальные сроки и масштабы контроля процесса развития растений в течение вегетации  Использовать качественные и количественные методы оценки состояния посевов  Идентифицировать группы и виды культурных и сорных растений по их строению и внешним признакам  Идентифицировать поражения сельскохозяйственных культур вредителями и болезнями  Пользоваться специальным оборудованием при проведении почвенной и растительной диагностики в полевых условиях  Пользоваться специальным оборудованием для дистанционного мониторинга развития сельскохозяйственных растений  Выявлять причинно-следственные связи между состоянием сельскохозяйственных растений, воздействием факторов внешней среды и проводимыми агротехническими мероприятиями |

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** | **Д** |  |
| **1** | - | 30 | - | - | - | 30 |
| **2** | - | - | 12,5 | 15 | - | 27,5 |
| **3** | - |  | 12,5 | - | 12 | 24,5 |
| **4** | - | - | - | - | 8 | 8 |
| **5** | 10 | - | - | - | - | 10 |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | | 10 | 30 | 25 | 15 | 20 | **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** | **Планирование агротехнических мероприятий на возделываемом с/х поле** | При оценке конкурсантов оцениваются следующие критерии:   1. Определение типа почв; 2. Описание проблемных мест обследуемой территории; 3. Зонирование и подсчет площадей территорий отведенных под обработку химическими веществами с применением ГИС; 4. Формирование отчета о запланированных агротехнических мероприятиях по результатам обследования пробных площадей. |
| **Б** | **Моделирование проведения агротехнических мероприятий с применением наземных и воздушных роботизированных систем** | При оценке конкурсантов оцениваются следующие критерии:   1. Настройка параметров мехатронного устройства; 2. Применение наземных роботизированных систем в среде виртуального программирования и визуализации; 3. Применение воздушных роботизированных систем в среде виртуального программирования и визуализации. |
| **В** | **Техническая эксплуатация агродрона** | При оценке конкурсантов оцениваются следующие критерии:   1. Сборка и разборка беспилотного летательного аппарата сельскохозяйственного назначения; 2. Настройка параметров полета беспилотного воздушного судна; 3. Построение маршрута полета беспилотного воздушного судна. |
| **Г** | **Техническая эксплуатация агробота** | При оценке конкурсантов оцениваются следующие критерии:   1. Сборка и разборка наземного агроробота (агробота); 2. Заправка резервуара агроробота (агробота). |
| **Д** | **Построение и выполнение маршрутного задания агробота** | При оценке конкурсантов оцениваются следующие критерии:   1. Построение маршрута движения агробота; 2. Предпусковая подготовка агробота; 3. Корректность движения агробота в ручном режиме; 4. Корректность движения агробота в автономном режиме |

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания[[1]](#footnote-1): 8 часов.

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

Конкурсное задание состоит из 5 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 5 модулей. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

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.

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)

**Модуль А. Планирование агротехнических мероприятий на возделываемом с/х поле. (Инвариант)**

*Время на выполнение модуля 2 часа 35 минут*

**Задания:** Используя материалы из технического задания к модулю (химический состав почвенных образцов, описание территории обследования и т.д.) составить план агротехнических мероприятий с целью улучшения условий произрастания с/х культур в формате .doc или .docx.

1. Анализ почвенных образцов;
   1. определение типа почв по описанию и химическому составу;
   2. осуществление подбора химических веществ;
   3. расчёт расхода веществ для каждого объекта, подвергающегося обработке, исходя из базовых норм внесения удобрений и типа беспилотного аппарата;
   4. Выбор оптимального типа беспилотного аппарата (воздушного или наземного типа) под определенные задачи.
2. Анализ цифровой карты в геоинформационной системе;
   1. Нанесение на цифровой карте (ортофотоплан, карта индексов вегетации) зон обработки территории агроботом;
   2. нанесение на цифровой карте (ортофотоплан, карта индексов вегетации) зон обработки территории агродроном;
   3. формирование карты-схемы объектов обработки.
3. Формирование отчета о проведенных работах;
   1. соблюдение структуры и корректности составления отчета;
   2. представление информации о типе почв и её характеристиках, видах химических веществ и схемах их внесения;
   3. предоставление картографической информации и результата её анализа.

**Модуль Б. Моделирование проведения агротехнических мероприятий с применением наземных и воздушных роботизированных систем. (Инвариант)**

*Время на выполнение модуля 3 часа 30 минут*

**Задания:** Используя техническое задание к модулю и план агротехнических мероприятий, выполнить работы по улучшению условий произрастания с/х культур (внесение химических веществ) с применением имеющегося оборудования в установленный временной промежуток.

* 1. Настройка параметров мехатронного робототехнического устройства в среде виртуального программирования;

1.1 определить и задать параметры движения мехатронного устройства в среде виртуальной реальности;

1.2 маршрут должен быть задан в соответствии с эталоном без использования лишних блоков и инструментов.

2. Применение наземных роботизированных систем в среде виртуального программирования;

2.1 наземная роботизированная система выполнила подзарядку на станциях не менее 3 раз;

2.2 наземная роботизированная система выполнила задание в отведенной зоне;

2.3 наземная роботизированная система выполнила остановку во всех зонах, которые необходимо подвергнуть обработке;

2.4 наземная роботизированная система преодолела все препятствия;

2.5 мехатронное устройство объехало все инженерные сооружения;

2.6 скорость движения наземной роботизированной системы при внесении удобрений выставлена в соответствии с базовыми показателями.

3. Применение воздушных роботизированных систем в среде виртуального программирования;

3.1 воздушная роботизированная система должна выполнить подзарядку на станциях не менее 3 раз;

3.2 воздушная роботизированная система выполнила увеличение или снижение высоты в пределах обрабатываемых площадей;

3.3 необходимо выполнить дозаправку химикатами воздушной роботизированной системой.

**Модуль В. Техническая эксплуатация агродрона. (Инвариант)**

*Время на выполнение модуля 45 минут*

**Задания:** необходимо осуществить сборку беспилотного воздушного судна, настройку параметров полета, заправку резервуара. Осуществить предполётную подготовку и по результатам её выполнения привести агродрон в транспортировочное состояние.

1. Сборка агродрона;
   1. установка лучей, приведение в рабочее состояние струйных распылителей на лучах;
   2. установка и подключение резервуара, с его последующей заправкой;
   3. проверка состояния заряда аккумулятора и его установка в борт;
   4. строгое соблюдение правил охраны труда и техники безопасности.
2. Настройка параметров и построение маршрута агродрона;
   1. Построение маршрута полета агродрона с учетом строгого соблюдения границ объекта и зон обработки территорий;
   2. Настройка параметров полета беспилотного воздушного судна (высота, скорость полета и т. д.);
   3. Настройка параметров внесения химических веществ (объем распыляемой жидкости, размер капли и т. д.);
   4. Прохождение предполетной подготовки агродрона.
3. Разборка агродрона.

3.1 Приведение агродрона в транспортировочное положение в соответствии с техническим заданием и инструкцией завода изготовителя.

**Модуль Г. Техническая эксплуатация агробота. (Инвариант)**

*Время на выполнение модуля* *30 минут*

**Задания:** необходимо осуществить сборку и разборку наземной роботизированной системы (агробота).

1. Сборка агроробота;

1.1 установить струйные распылители, подключит модули управления ими и зафиксировать соединительные кабели;

1.2 установить RTK-антенны в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;

1.3 осуществить заправку резервуара агробота;

1.4 осуществить проверку заряда и установку аккумуляторной батареи в агробота;

1.5 строгое соблюдение правил охраны труда и техники безопасности

2. Разборка агробота в транспортировочное положение в соответствии с техническим заданием.

**Модуль Д. Построение и выполнение маршрутного задания агробота. (Инвариант)**

*Время на выполнение модуля* *40 минут*

**Задания:** необходимо построить маршрут и осуществить настройку наземной роботизированной системы (агробота). По результатам выполнения подготовки агробота, выполнить полевое задание в соответствии с техническим заданием

1. Настройка параметров и построение маршрута агробота;
   1. Построение маршрута движения агробота с учетом строгого соблюдения границ объекта и зон обработки территорий;
   2. Настройка параметров движения агробота;
   3. Настройка параметров внесения химических веществ (объем распыляемой жидкости, размер капли и т. д.);
   4. Прохождение предпусковой подготовки агробота;
   5. Строгое соблюдение правил охраны труда и техники безопасности.
2. Выполнение задания агроботом;
   1. Ручное управление агроботом до места выполнения полевого задания;
   2. Выполнение полевого задания агроботом в автономном режиме со строгим соблюдением границ обработки территории;
   3. Выполнение объезда препятствий агроботом в соответствии с техническим заданием;
   4. Ручное управление агроботом от места выполнения полевого задания до места стоянки.

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

Для проверки конкурсного задания рекомендуется формировать эталоны выполненного модуля. Эталон выполненного модуля формируется главным экспертом и согласовывается с менеджером компетенции. Применимость использования эталона выполненного модуля указана в критериях оценки.

Обо всех нарушениях процедуры проведения Чемпионата эксперты-наставники сразу информируют главного эксперта. Производится фиксация времени нарушения; в случае, если нарушение было допущено конкурсантом/экспертом-наставником во время выполнения модулей конкурсного задания, фиксируется этап выполнения модуля конкурсного задания с дальнейшим его соотнесением с критериями оценки с целью выяснения аспекта, который потенциально может подлежать обнулению в результате нарушения. Характеристика и время нарушения фиксируется в протоколе о внештатных ситуациях. Участники Чемпионата должны принять все меры для изучения и устранения любых нарушений, урегулирования споров в доапелляционном порядке. При выявлении нарушений процедуры проведения чемпионата, не повлекших за собой приобретения преимущества команды конкурсантов в момент совершения нарушений, нарушителю (эксперту/конкурсанту) в обязательном порядке выносится устное предупреждение, о чем сразу сообщается главному эксперту. В случае если доапелляционное урегулирование ситуации невозможно, инициатором разбирательства подается апелляция.

При урегулировании споров в доапелляционном и апелляционном порядках определяет необходимость вычета баллов, который должен быть пропорционален величине приобретенного преимущества в момент совершения экспертом/конкурсантом нарушения или дисквалификацию эксперта/конкурсанта. Допускается осуществлять вычет баллов по подкритерию, в момент выполнения которого было выявлено нарушение. При нарушении со стороны других аккредитованных участников Чемпионата также допускается удаление с конкурсной площадки с запретом всех последующих контактов с конкурсантами и/или экспертами в зависимости от нарушения и решения Апелляционной комиссии.

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Рекомендованный инструмент и принадлежности, которые должна привести с собой команда – Нулевой.

2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке

На конкурсной площадке во время проведения соревнований конкурсантам запрещено иметь собственные USB-накопители, мобильные устройства, смарт-часы.

3. Приложения

Приложение №1 Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания

Приложение №2 Матрица конкурсного задания

Приложение №3 Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции «Агроботы (агророботы)»

Приложение №4 Техническое задание по компетенции Агроботы (агророботы)

Приложение №5 Карта-схема по компетенции Агроботы (агророботы)

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)