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

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Агроботы (агророботы)» (Юниоры)

Региональный этап Чемпионата по профессиональному мастерству "Профессионалы" в Красноярском крае

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](#_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)» (Юниоры) 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)» (Юниоры)

*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 | Техническое сопровождение производственных процессов в сельском хозяйстве | 55 |
| - Специалист должен знать и понимать:  Основные типы сельскохозяйственной техники, области ее применения  Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации сельскохозяйственной техники  Состав технической документации, поставляемой с сельскохозяйственной техникой, и требования к документации |
| - Специалист должен уметь:  Пользоваться инструментами и оборудованием, необходимыми для выполнения работ по вводу в эксплуатацию новой сельскохозяйственной техники  Приводить составные части изделия в рабочее положение в различных режимах работы |
| 2 | Сборка узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем | 17,5 |
| - 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 | 12,5 |
| - 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 | 10 |
| - 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 | 5 |
| - 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** |  |
| **1** | 25 | 30 | - | - | 55 |
| **2** | - | - | 17,5 | - | 17,5 |
| **3** | - | - | - | 12,5 | 12,5 |
| **4** | - | - | - | 10 | 10 |
| **5** | 5 | - | - | - | 5 |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | | 30 | 30 | 17,5 | 22,5 | **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** | **Дистанционный наземный мониторинг состояния сельскохозяйственных культур с помощью роботизированных систем** | При оценке конкурсантов оцениваются следующие критерии:   1. Настройка параметров мехатронного устройства; 2. Параметры сканирования пробных площадок; 3. Параметры забора почвенных образцов. |
| **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 агробота** | При оценке конкурсантов оцениваются следующие критерии:   1. Сборка и разборка наземного агроробота (агробота); 2. Заправка резервуара агроробота (агробота). |
| **Г** | **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 4 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 4 модуля. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)

**Модуль А. Дистанционный наземный мониторинг состояния сельскохозяйственных культур с помощью роботизированных систем. (Инвариант)**

*Время на выполнение модуля 3 часа 20 минут*

**Задания:** с применением программы виртуального программирования, необходимо, используя робототехническое устройство, произвести отбор почвенных образцов и сканирование растительности на пробных площадках.

1. Настройка параметров мехатронного робототехнического устройства в среде виртуального программирования;
   1. определить и задать параметры движения мехатронного устройства в среде виртуальной реальности;
   2. маршрут должен быть задан в соответствии с эталоном без использования лишних блоков и инструментов;
   3. мехатронное устройство должно преодолеть препятствия и объехать инженерные сооружения;
   4. мехатронное устройство должно разворачиваться вне зон линий посева.
   5. параметры движения мехатронного устройства в режиме сканирования должны быть корректными.
2. Параметры сканирования пробных площадок в среде виртуального программирования;

2.1 произведена имитация сканирования пробной площади в виде остановки и оборота на 360° мехатронным устройством;

2.2 сканирование должно быть проведено на всех контрольных точках;

2.3 маршрут должен быть построен с учетом промежуточных подзарядок мехатронного робототехнического устройства;

2.4 маршрут должен быть построен с учетом промежуточных подзарядок мехатронного робототехнического устройства.

3. Параметры забора почвенных образцов в среде виртуального программирования;

3.1 мехатронное устройство должно совершить остановку и определенную комбинацию действий в соответствии с техническим заданием для имитации забора почвенных образцов;

3.2 маршрут должен быть построен с учетом промежуточных подзарядок мехатронного робототехнического устройства;

3.2 забор почв должен быть проведен на всех контрольных точках, с учетом возможного наикратчайшего маршрута и заложенного времени на проведение работ.

4. Модуль должен быть выполнен в соответствии с техникой безопасности.

**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 агробота. (Вариатив)**

*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 Г. Построение и выполнение маршрутного задания агробота. (Вариатив)**

*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)*

В компетенции представлены вариативные модули с современным и не распространенным технологическим оборудованием. В случае отсутствия предполагаемого оборудования для выполнения вариативных модулей, по согласованию с менеджером компетенции, допускается его замена на иное со схожим функционалом или проведение модулей с применением программного обеспечения разработки виртуальной реальности Varwin.

Эксперты, по результатам внесения 30% изменений в конкурсную документацию, подписывают протокол закрепляющий их, в произвольной форме. После подписания данного протокола и до окончания проведения этапа чемпионата экспертное сообщество не имеет права вносить дополнительные изменения в конкурсную документацию.

Конкурсанты, после ознакомления с техническим заданием, перед выполнением модуля расписываются дополнительно в протоколе об ознакомлении конкурсантов с техническим заданием по модулю. Подписанием протокола, конкурсант подтверждает, что у него отсутствуют вопросы по выполнению модуля и данные для выполнения задания предоставлены в полном объеме.

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

Нулевой – ничего привозить с собой нельзя

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 по компетенции «Агроботы (агророботы)» (Юниоры)

Приложение №4 Техническое задание по компетенции «Агроботы (агророботы)» (Юниоры)

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

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)