



**VII Открытый Региональный чемпионат  
«Молодые профессионалы (WorldSkills Russia)»  
в Красноярском крае**

## **Конкурсное задание**

**Компетенция**

**«Цифровое земледелие»**

## Содержание

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Введение
2. Задание для конкурса
3. Инструкция по выполнению задания
4. Оборудование, машины, установки и материалы
5. Схема оценки
6. Необходимые приложения

# 1. Введение

## 1.1 Название профессиональной компетенции

Цифровое земледелие

## 1.2 Описание профессиональной компетенции

В настоящее время сельскохозяйственное производство находится на этапе цифровой трансформации, обеспечивающей ресурсосбережение, экологизацию, экономию времени, через применение современных технологий, что позволяет уменьшить количество занятых специалистов в больших хозяйствах и, в то же время дает больше возможностей для развития малых хозяйств, где один человек выполняет несколько работ. Цифровой агротехнолог найдет себе применение также в дилерских компаниях реализующих современную технику для отрасли растениеводства, в фирмах предоставляющих сельхозтоваропроизводителям необходимую информацию услуги для рационального производства (аэрофотосъемка, метеоданные и т.д.)

Специалист в области «Цифрового земледелия» - Цифровой агротехнолог должен обладать универсальным пакетом компетенций агронома, оператора беспилотных летательных систем, оператора современной сельскохозяйственной техники и оборудования, механика, IT-специалиста с навыками применения программного обеспечения (в том числе специального) и программирования. В модели данной компетенции он должен иметь знания в области использования беспилотных летательных систем, навыки аэрофотосъемки и обработки снимков, полученных с их помощью; пользоваться инструментами и данными платформ, программ, позволяющих провести точный анализ ландшафта, химического состава почв сельскохозяйственных угодий, создавать карты индексов растительности (NDVI), анализировать рельеф местности для определения стратегии использования почв и планирования почвозащитных мероприятий, работать с гео-информационными системами и данными Дистанционного Зонирования Земли, с агрономическими метеоданными, включая способность анализировать данные метеопрогноза для принятия агрономических решений, с компьютерными системами поддержки принятия решений (СППР), организовывать техническое планирование работ для тракторов и сельскохозяйственных машин, создавать карты-предписания для проведения агротехнических работ на тракторе, передавать карты-предписания на трактор и другую сельскохозяйственную технику, проводить фактический анализ выполнения работ на технике, владеть специальными инструментами для диагностики состояния сельскохозяйственной техники. Цифровой агротехнолог должен быть в курсе инновационных современных разработок в сельскохозяйственных технологиях и

оборудовании для помощи производителю в увеличении количества продукции и при этом максимально сохранять окружающую среду; использовать сетевые сервисы для налаживания коммуникаций с потребителями.

## **1.3 ФОРМА УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ**

Участие в конкурсе индивидуальное.

## **2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА**

### **2.1 ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЯ**

Содержанием конкурсного задания являются работы, выполняемые с использованием цифровых технологий при анализе условий, составлении заданий и эффективному применению автоматизированной техники в растениеводстве. Конкурс включает в себя модули в процессе выполнения которых производятся: сборка и устранение неисправностей квадрокоптера, получение, обработка и анализ данных, полученных с помощью беспилотного летательного аппарата, получение, обработка и анализ данных на интернет платформах Сервиса Поддержки Принятия Решений по борьбе с заболеваниями растений Агродозор, анализ данных и создание предписаний по данным NDVI на платформе 1С Предприятие, передача данных на техническое средство, удаленная диагностика трактора.

Конкурсное задание имеет пять модулей не зависящих друг от друга, которые, в свою очередь разделены на конкретные задания.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении работы на модулях, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

Конкурсное задание должно выполняться по модульно.

## 2.2 МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Общая продолжительность выполнения задания составляет 15 часов.  
Модули и время выполнения сведены в таблице 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Рабочее время	Время на задание
1	Модуль А Подготовка беспилотного летательного аппарата к выполнению аэрофотосъемки Задание 1 Сборка беспилотного аппарата, поиск и устранение неисправностей, Задание 2 Настройка программного обеспечения. Подключение БПЛА. Создание сценариев для пилотирования БПЛА, полетного задания, параметрирование полета, предварительная предстартовая проверка БПЛА	А1, А2, А3, А4 согласно жеребьевке	3 часа
2	Модуль В Обработка и анализ данных, полученных с помощью беспилотного летательного аппарата Обработка фотографий, полученных при помощи аэрофотосъемки, анализ рельефа местности, создание файла предписаний для дифференцированного внесения удобрений	В1, В2, В3, согласно жеребьевке	3 часа
3	Модуль С Получение, обработка и анализ данных на интернет платформах Сервиса Поддержки Принятия Решений по борьбе с заболеваниями растений Агродозор Работы с ГИС: создание KML поля на основе приложения «ГИС Спутник» Работы с агрономическими параметрами и индексами Дистанционного Зонирования Земли Работа с агрономическими метеоданными	С1, С2, С3, С4, согласно жеребьевке	3 часа
4	Модуль D Оперативное планирование работ, план-фактный анализ выполнения работ Формирование карты покрытия в системе AG-DATA INTEGRATOR, Построение трека. Работа в слое "Агрохим", Создание карты-предписания для трактора в системе AG-DATA INTEGRATOR, передача задания на техническое средство	D1, D2, D3, D4 согласно жеребьевке	3 часа
5	Модуль Е Подготовка агрегата к выполнению работ по защите растений. Оценка технического состояния трактора, настройка навигационного оборудования	Е1,Е2 согласно жеребьевке	3 часа

Таблица 2 Длительность выполнения заданий

<b>№п/п</b>	<b>Наименование критерия</b>	<b>Время выполнения</b>	<b>Время начала выполнения задания</b>
<b>A</b>	Подготовка беспилотного летательного аппарата к выполнению аэрофотосъемки	3 часа	Определяется жеребьевкой
<b>A1</b>	Сборка БПЛА, обнаружение и устранение неисправностей	40 мин	Определяется жеребьевкой
<b>A2</b>	Настройка программного обеспечения. Подключения БПЛА	60 мин	Определяется жеребьевкой
<b>A3</b>	Создание сценариев пилотирования БПЛА	30 мин	Определяется жеребьевкой
<b>A4</b>	Провести предстартовую подготовку к полету	50 мин	Определяется жеребьевкой
<b>B</b>	Обработка и анализ данных, полученных с помощью беспилотного летательного аппарата	3 часа	Определяется жеребьевкой
<b>B1</b>	Обработка аэрофотоснимков полученных с помощью БПЛА и создание карт-предписаний на основе NDVI	60 мин	Определяется жеребьевкой
<b>B2</b>	Анализ рельефа местности для определения стратегии обработки почв и планирования почвозащитных мероприятий	60 мин	Определяется жеребьевкой
<b>B3</b>	Создание файла заданий для дифференцированного внесения удобрений	60 мин	Определяется жеребьевкой
<b>C</b>	Получение, обработка и анализ данных на интернет платформах Сервиса Поддержки Принятия Решений по борьбе с заболеваниями растений Агродозор	3 часа	Определяется жеребьевкой
<b>C1</b>	Работы с ГИС: создание цифровой модели поля на основе программы «Google Планета Земля»	40 мин	Определяется жеребьевкой
<b>C2</b>	Работы с агрономическими параметрами и индексами Дистанционного Зонирования Земли	40 мин	Определяется жеребьевкой
<b>C3</b>	Работа с агрономическими метеоданными	40 мин	Определяется жеребьевкой
<b>C4</b>	Формирование отчета	40 мин	Определяется жеребьевкой
<b>D</b>	Оперативное планирование работ, план-фактный анализ выполнения работ	3 часа	Определяется жеребьевкой
<b>D1</b>	Формирование карты покрытия в системе AG-DATA INTEGRATOR	40 мин	Определяется жеребьевкой
<b>D2</b>	Построение трека. Работа в слое "Агрохим"	40 мин	Определяется жеребьевкой

<b>D3</b>	Формирование отчета о выполнении работ за интервал времени в системе AG-DATA INTEGRATOR	40 мин	Определяется жеребьевкой
<b>D4</b>	Создание карты-предписания для трактора в системе AG-DATA INTEGRATOR, передача задания на техническое средство	40 мин	Определяется жеребьевкой
<b>E</b>	Подготовка агрегата к выполнению работ по защите растений.	3 часа	Определяется жеребьевкой
<b>E1</b>	Анализ выполнения задания по дифференцированному внесению удобрений Диагностика технического состояния агрегата	90 мин	Определяется жеребьевкой
<b>E2</b>	Подготовка агрегата к выполнению работ по защите растений.	90 мин	Определяется жеребьевкой
	<b>Итого</b>	15 часов	

### 3. ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

В число выполняемых операций, подлежащих оценке судей могут входить:

#### Модуль 1: «Подготовка беспилотного летательного аппарата к выполнению аэрофотосъемки»

№	Название	Этапы выполнения
1	Сборка и обнаружение неисправностей	БПЛА, и Грамотно организовал стартовую площадку Извлёк из кейса основание Извлёк из кейса стойки шасси Собрал шасси Зафиксировал положение шасси страховочными жгутами Извлёк центроплан коптера из кейса Снял защитные наклейки Правильно зафиксировал лучи коптера Установил центроплан на шасси Установил подвес с аэрофотосъёмочной техникой Зафиксировал подвес специальными трубками Убедился в отсутствии загрязнения в разъёме подключения полезной нагрузки Подключил оборудование для аэрофотосъёмки Правильно установил воздушные винты Установил шайбу на двигатель Установил гайку и с лёгким усилием затянул ключом Убедился в отсутствии загрязнения в разъёме подключения КРЛ Установил антенну КРЛ в соответствующий разъём коптера Произвёл оценку качества сборки БПЛА Соблюдал последовательность сборки коптера

- Соблюдал ТБ  
Упаковал защитные наклейки в кейс  
Закрыв кейс на зацепы  
Использовал при выполнении задания инструкцию
- 2    Настройка программного обеспечения. Подключения БПЛА    Организовал площадку для станции управления БПЛА  
Развернул наземную станцию  
Подключил модем к наземной станции  
Вставил АКБ в аккумуляторный отсек с легким движением до упора  
Закрепил АКБ с помощью текстильной застежки  
Подключил коптер по радиоканалу к НСУ  
Запустил MDM Disp.  
Запустил NetTopology  
Обнаружил НСУ  
Обнаружил БПЛА  
Проверил качество связи по RSSI
- 3    Создание сценариев пилотирования БПЛА    Запустил программу геоскан планер  
Авторизовался в программе  
Приступил к созданию нового проекта  
Задал имя проекта  
Задал высоту полёта  
Задал параметры продольного перекрытия  
Задал параметры поперечного перекрытия  
Указал модель БПЛА  
Указал модель фотоаппарата  
Подключил Борт в проект НСУ  
Выбрал вкладку полёт - Подключить БПЛА - поиск  
Проверил вкладку порт "2"  
Соединился с Бортом  
Задал точку ожидания  
Поставил галочку "Измерение ветра"  
По координатам создал площадную аэрофотосъёмку  
Проверил длину 11,1 км.  
Оценил полёт по времени 22 мин.  
Зафиксировал площадь участка аэрофотосъёмки.  
Создал посадочную точку ожидания  
Задал точку посадки  
Оценил длину маршрута  
Оценил длину времени полёта
- 4    Провести предстартовую подготовку к полету    Запустил мастер предстартовой подготовки  
Отформатировал флешкарты на фотоаппаратах  
Выполнил пункты согласно программы мастер предстартовой подготовки  
Получил разрешение на старт (полёт)  
Произвёл старт  
Убедился что вращению лопастей ничего не мешает  
Подтвердил запуск двигателей  
Нажал кнопку остановки двигателей  
Отключил БПЛА  
Отключил правильно АКБ



Оценке экспертов подлежат наличие обработанных файлов на рабочем столе, по адресу, указанному в техническом задании, соблюдение последовательности выполнения задания, соблюдение техники безопасности при работе на ПК, правильная организация рабочего места, рациональное использование инструкций и руководств

## **Модуль 2: «Обработка и анализ данных, полученных с помощью беспилотного летательного аппарата»**

В число выполняемых операций могут входить:

№	Название	Этапы выполнения
1	Обработка аэрофотоснимков полученных с помощью БПЛА и создание карт-предписаний на основе NDVI	Плотное облако на основе аэрофотоснимков построено корректно Карта высот построена корректно Построение ортофотоплана произведено в соответствии с конкурсным заданием Наличие файла на рабочем столе, по адресу, указанному в конкурсном задании
2	Анализ рельефа местности для определения стратегии обработки почв и планирования почвозащитных мероприятий агрономических решений	Анализ рельефа полученной карты Настройка трека для агрегата произведена в соответствии с гео-параметрами
3	Создание файла заданий для дифференцированного внесения удобрений	Уточнение зон растительности по классам Деление поля на полигоны Произведен расчет внесения удобрений Проверка корректности задания по дифференцированному внесению удобрений Наличие файла задания на рабочем столе, по адресу, указанному в конкурсном задании Соблюдение технологической последовательности при выполнении задания Использование при выполнении задания инструкции Соблюдение техники безопасности при работе на ПК

Кроме того эксперты оценивают наличие обработанных файлов на рабочем столе, по адресу, указанному в техническом задании, соблюдение последовательности выполнения задания, соблюдение техники безопасности при работе, организация рабочего места, рациональное использование инструкций и руководств

### **Модуль 3: «Получение, обработка и анализ данных на интернет платформах Сервиса Поддержки Принятия Решений по борьбе с заболеваниями растений Агродозор»**

В число выполняемых операций могут входить:

	Название	Этапы выполнения
1	Работы с ГИС: создание цифровой модели поля на основе программы «Google Планета Земля»	Грамотное использование актуальной программы Фиксация контура заданного поля Определение и фиксация границ внутренних препятствий в контуре поля, приближенная к заданной площади Регистрация файла поля на платформе «Агродозор»
2	Работы агрономическими параметрами и индексами Дистанционного Зонирования Земли	с Анализ агрономической карты-предписания Ввод данных согласно агрономическим предписаниям Получение корректных рекомендаций
3	Работа агрономическими метеоданными	с Грамотная работа с данными заданной метеостанции через АРМ СППР Определение и импорт файла с текущими показаниями датчиков метеостанции Анализ погодных данных метеостанции Построение графиков развития погодных явлений в определенном временном интервале

Оценке экспертов подлежат наличие обработанных файлов на рабочем столе, по адресу, указанному в техническом задании, соблюдение последовательности выполнения задания, соблюдение техники безопасности при работе на ПК, правильная организация рабочего места, рациональное использование инструкций и руководств

### **Модуль 4: «Оперативное планирование работ, план-фактный анализ выполнения работ. Удаленная диагностика агрегата»**

В число выполняемых операций могут входить:

Название	Этапы выполнения
----------	------------------

1	Формирование карты покрытия в системе AG-DATA INTEGRATOR	<p>Анализ карты покрытия поля</p> <p>Формирование групповых карт покрытия за определенный период для актуальных полей и культур.</p> <p>Анализ выполненных работ на примере сравнения урожайности полей по актуальной культуре</p> <p>Корректная работа в программе при формировании карт покрытия</p>
2	Построение трека. Работа в слое "Агрохим"	<p>Анализ треков агрегата на актуальном поле</p> <p>Анализ информации о содержании фосфора на участках поля</p> <p>Анализ информации о содержании калия на участках поля</p> <p>Анализ информации о содержании гумуса на участках поля</p> <p>Анализ информации о содержании серы на участках поля</p> <p>Корректная работа в программе при формировании карт покрытия</p>
3	Формирование отчета о выполнении работ за интервал времени в системе AG-DATA INTEGRATOR	<p>Наличие отчета на рабочем столе, по адресу, указанному в конкурсном задании</p> <p>Формирование отчета о выполненных работах проведено с соблюдением технологии</p> <p>Рациональное использование инструкций при выполнении задания</p>
4	Создание карты-предписания для трактора в системе AG-DATA INTEGRATOR, передача задания на техническое средство	<p>Обработка снимка с проверкой правил формирования зон с близкой вегетацией</p> <p>Формирование карты-предписания внесения удобрений на актуальном поле</p> <p>Отправка предписания на технику для конкретной организации и агрегата</p> <p>Организация удаленного отслеживания деятельности оператора трактора в реальном времени</p> <p>Рациональное использование инструкций при выполнении задания</p> <p>Уборка рабочего места</p>

Оценке экспертов подлежат рациональное использование инструкций при выполнении задания, наличие спецодежды (при проведении подготовки агрегата к выполнению работ по защите растений), правильная и рациональная организация рабочего места, наличие отчетов на рабочем столе, по адресу, указанному в техническом задании

### **Модуль 5: «Подготовка агрегата к выполнению работ по защите растений»**

В число выполняемых операций могут входить:

Название	Этапы выполнения
----------	------------------

1	Анализ выполнения задания по дифференцированному внесению удобрений. Удаленная диагностика агрегата	Формирование отчета о выполненной работе с данными об обработанной площади, расходе топлива и удобрений Наличие отчета на рабочем столе, по адресу, указанному в конкурсном задании Оформление отчета с мониторингом технического состояния агрегата Использование диагностических кодов неисправностей при диагностике состояния агрегата Рациональное использование инструкций при выполнении задания Правильная и рациональная организация рабочего места
2	Подготовка агрегата к выполнению работ по защите растений"	Считывание актуальной информации с дисплея трактора Регулировка навесного оборудования Проверка параметров установки спутниковой антенны на трактор Фиксация в дефектной ведомости информации о проведенных операциях Рациональное использование инструкций при выполнении задания Правильная и рациональная организация рабочего места Соблюдение правил техники безопасности и охраны труда при работе Уборка рабочего места

Оценке экспертов подлежат рациональное использование инструкций при выполнении задания, наличие спецодежды (при проведении подготовки агрегата к выполнению работ по защите растений), правильная и рациональная организация рабочего места, наличие отчетов на рабочем столе, по адресу, указанному в техническом задании

#### **4. ОБОРУДОВАНИЕ, МАШИНЫ, УСТАНОВКИ И МАТЕРИАЛЫ**

Конкурсное задание может быть выполнено на основе оборудования и материалов, указанных в списке инфраструктурного листа.

С собой (в туббоксе) участники привозят только спецодежду (головной убор, брюки или полукомбинезон, куртка) и обувь с металлическим подноском.

#### **5. СХЕМА ОЦЕНКИ**

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) (Таблица 4). Общее количество баллов задания по всем критериям оценки составляет 100.

Таблица 3 Соответствие распределения баллов оценки задания и разделов спецификации стандарта WS(WSSS)

Разделы спецификации и стандарта WS(WSSS)	Критерий					Итого баллов за раздел WSSS	Баллы спецификации стандартов Worldskills	Величина отклонения
	А	В	С	Д	Е			
1						5	5	0
2						5	5	0
3						5	5	0
4						10	10	0
5						10	10	0
6						6	6	0
7						49	49	0
8						10	10	0
<b>Итого баллов за критерий</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>0</b>

Таблица 4. Схема оценки критериев задания

№п/п	Наименование критерия	Объективная оценка (в баллах)	Субъективная оценка (в баллах)	Общая оценка
<b>А</b>	Подготовка беспилотного летательного аппарата к выполнению аэрофотосъемки	20,00	0,00	20,00
<b>А1</b>	Сборка БПЛА, обнаружение и устранение неисправностей	6,70	0,00	6,70
<b>А2</b>	Настройка программного обеспечения. Подключения БПЛА	3,10	0,00	3,10
<b>А3</b>	Создание сценариев пилотирования БПЛА	6,50	0,00	6,50
<b>А4</b>	Провести предстартовую подготовку к полету	3,70	0,00	3,70
<b>В</b>	Обработка и анализ данных, полученных с помощью беспилотного летательного аппарата	20,00	0,00	20,00
<b>В1</b>	Обработка аэрофотоснимков полученных с помощью БПЛА и создание карт-предписаний на основе NDVI	1,60	0,00	1,60
<b>В2</b>	Анализ рельефа местности для определения стратегии обработки почв и планирования почвозащитных мероприятий	3,00	0,00	3,00
<b>В3</b>	Создание файла заданий для дифференцированного внесения удобрений	15,40	0,00	15,40
<b>С</b>	Получение, обработка и анализ данных на интернет платформах Сервиса Поддержки Принятия Решений по борьбе с заболеваниями растений Агродозор	20,00	0,00	20,00

C1	Работы с ГИС: создание цифровой модели поля на основе программы «Google Планета Земля»	5,50	0,00	5,50
C2	Работы с агрономическими параметрами и индексами Дистанционного Зонирования Земли	5,00	0,00	5,00
C3	Работа с агрономическими метеоданными	4,00	0,00	4,00
C4	Формирование отчета	5,50	0,00	5,50
D	Анализ выполнения задания по дифференцированному внесению удобрений Диагностика технического состояния агрегата	27,00	0,00	27,00
D1	Формирование карты покрытия в системе AG-DATA INTEGRATOR	7,00	0,00	7,00
D2	Построение трека. Работа в слое "Агрохим"	10,50	0,00	10,50
D3	Формирование отчета о выполнении работ за интервал времени в системе AG-DATA INTEGRATOR	3,50	0,00	3,50
D4	Создание карты-предписания для трактора в системе AG-DATA INTEGRATOR, передача задания на техническое средство	6,00	0,00	6,00
E	Подготовка агрегата к выполнению работ по защите растений	13,00	0,00	13,00
E1	Анализ выполнения задания по дифференцированному внесению удобрений. Удаленная диагностика агрегата	6,80	0,00	6,80
E2	Подготовка агрегата к выполнению работ по защите растений	6,20	0,00	6,20
	Итого	100	0,00	100

Субъективные оценки - Не применимо.

## 6. НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Для выполнения заданий конкурсант может использовать на рабочих местах следующие документы

Техническое задание с описанием конкретной информации, необходимой для работы на модулях, аэрофотоснимки

### Модуль А

1. Руководство по эксплуатации комплекса для аэрофотосъемки
2. Инструкция по охране труда при работе на ПК
3. Руководство пользователя программного обеспечения "Спутник Агро"
4. Руководство пользователя программного обеспечения "Agisoft Metashape Professional"

5. Справочник агронома

### **Модуль В**

1. Инструкция по охране труда при работе на ПК
2. Методические рекомендации по работе в программе «Google Планета Земля»
3. Руководство пользователя программного обеспечения "Спутник Агро"
4. Руководство пользователя ГИС Спутник 1.2
6. Инструкция по работе на интернет платформах Сервиса Поддержки Принятия Решений по борьбе с заболеваниями растений Агродозор (СППР)
7. Справочник агронома

### **Модуль С**

1. Инструкция по охране труда при работе на ПК
2. Инструкция по работе в системе AG-DATA INTEGRATOR
3. Руководство по эксплуатации трактора John Deere 6155M
4. Руководство по эксплуатации разбрасывателя сухих удобрений
5. Инструкция по технике безопасности при проведении технического обслуживания трактора и навесного оборудования