**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«КУЗБАССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Утверждаю:**  Врио ректора  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ижмулкина Е.А.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. |

**Паспорт Образовательной программы**

**«Сельское хозяйство 4.0: технологии интернета вещей в сельском хозяйстве»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Версия программы** | **1** |
| **Дата Версии** | 01.10**.**2020 |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия» |
| 1.2 | Логотип образовательной организации | G:\Цифровые сертификаты 2020\Пакет документов\Заявка\Логотип.jpg |
| 1.3 | Провайдер ИНН | 4205035690 |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Декина Александра Игоревна |
| 1.5 | Ответственный должность | Начальник центра дополнительного профессионального образования и планирования карьеры |
| 1.6 | Ответственный Телефон | +79059159793 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | 735197@mail.ru |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Сельское хозяйство 4.0: технологии интернета вещей в сельском хозяйстве |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | http://dpk.ksai.ru/course/view.php?id=213 |
| 2.3 | Формат обучения | Онлайн |
| 2.4 | Подтверждение от ОО наличия возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа | Отчеты LMS Moodle (dpk.ksai.ru)  - Журнал событий  - События в реальном времени  - Отчет о деятельности  - Участие в курсе  - Завершение элементов курса  - Оценки |
| 2.5 | Уровень сложности | Начальный |
| 2.6 | Количество академических часов | 72 |
| 2.7 | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | 36 |
| 2.8 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | 30 000 рублей  <https://www.cntiprogress.ru/seminarsforcolumn/37144.aspx>  <https://www.specialist.ru/course/iot>  <https://edunano.ru/programs/proektirovanie-prilozheniy-interneta-veshchey/> |
| 2.9 | Минимальное количество человек на курсе | 1 |
| 2.10 | Максимальное количество человек на курсе | 100 000 |
| 2.11 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе | - |
| 2.12 | Формы аттестации | эссе, задание, тест, кейс |
| 2.13 | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | Интернет вещей |

1. **Аннотация программы**

Не так давно использование информационных технологий в сельском хозяйстве ограничивалось применением компьютеров и программным обеспечением только для управления финансами и отслеживания коммерческих сделок.

Но технологии эволюционировали и в сельском хозяйстве стало возможным контролировать полный цикл растениеводства или животноводства за счет умных устройств, передающих и обрабатывающих текущие параметры каждого объекта и его окружения (оборудования и датчиков, измеряющих параметры почвы, растений, микроклимата, характеристик животных и т.д.), а также бесшовных каналов коммуникаций между ними и внешними партнерами.

Сутью компетенций в области Интернет вещей является системная организация взаимодействия устройств, связанных через интернет (Smart Connected Products – SCP), других источников и потребителей данных, с целью решения заявленной проблемы, организация необходимой для этого обработки данных – получения, передачи, обмена, хранения, преобразований, анализа (Data Engeneering), в том числе с использованием технологий Data Mining, Pattern Recognition, Machine Learning, Deep Learning, Big Data, а также их визуализация и организация взаимодействия с пользователем.

Благодаря объединению объектов в единую сеть, обмену и управлению данными на основе интернета вещей, возросшей производительной мощности компьютеров, развитию программного обеспечения и облачных платформ, стало возможным автоматизировать максимальное количество сельскохозяйственных процессов за счет создания виртуальной (цифровой) модели всего цикла производства и взаимосвязанных звеньев цепочки создания стоимости, и с математической точностью планировать график работ, принимать экстренные меры для предотвращения потерь в случае зафиксированной угрозы, просчитывать возможную урожайность, себестоимость производства и прибыль.

Для достижения задач по технико-технологическому обновлению отрасли, диверсификации аграрной экономки, развитию экспортного потенциала важнейшей задачей является формирование у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики по работе с цифровыми продуктами и технологиями интернета вещей в сельском хозяйстве таких как: способность применять сервисы IoT-систем в области цифрового сельского хозяйства и способность эффективно применять базовые технологии IoT-систем при решении прикладных задач, связанных с их развитием и использованием в профессиональной деятельности.

К освоению программы повышения квалификации допускаются лица, имеющие высшее и (или) среднее профессиональное образование, работающие или планирующие свою деятельность в области цифрового сельского хозяйства.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«КУЗБАССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Утверждаю:**  Врио ректора  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ижмулкина Е.А.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. |

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

«Сельское хозяйство 4.0: технологии интернета вещей в сельском хозяйстве»

72 часа

Кемерово 2020

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.Цель программы**

Формирование компетенций в области цифровой экономики по работе с цифровыми продуктами и технологиями интернета вещей в сельском хозяйстве:

- способность применять сервисы IoT-систем в области цифрового сельского хозяйства,

- способность эффективно применять базовые технологии IoT-систем при решении прикладных задач, связанных с их развитием и использованием в профессиональной деятельности.

**2.Планируемые результаты обучения:**

2.1.Знание (осведомленность в областях)

2.1.1. концепции технологий интернета вещей;

2.1.2. технологии организации взаимодействий между связанными устройствами;

2.1.3. международные и национальные стандарты интернета вещей;

2.1.4. состояние мирового и российского рынков «умного фермерства»;

2.1.5. автоматизированные информационные системы мониторинга состояния и условий земледелия;

2.1.6. системы содержания животных, системы идентификации животных, системы доения;

2.1.7. AIoT платформы и приложения;

2.2. Умение (способность к деятельности)

2.2.1. использовать стандартный набор коммуникационных технологий;

2.2.2. определять условия и характеристики окружения, в котором система должна работать;

2.2.3. определять требования к оборудованию для обеспечения работоспособности системы;

2.2.4. работать с телеметрическими системами в АПК;

2.2.5. работать с геоинформационными системами в АПК;

2.2.6. использовать космоснимки для почвенного картографирования;

2.2.7. использовать автоматизированные системы управления молочными фермами;

2.3.Навыки (использование конкретных инструментов)

2.3.1 навыками обеспечения связи между устройствами и платформой Интернета вещей;

2.3.2 навыки организации сбора и обработки данных, необходимых для функционирования системы;

2.3.3 навыками установки и использования программного обеспечения от производителя.

2.3.4 навыками использования технологияй точного земледелия;

2.3.5 навыками использования ГИС сельскохозяйственного предприятия;

2.3.6 навыками прогнозирование урожайности.

**3. Категория слушателей**

* 1. Образование – высшее и (или) среднее профессиональное
  2. Квалификация – не требуется
  3. Наличие опыта профессиональной деятельности – не требуется
  4. Предварительное освоение иных дисциплин/курсов /модулей – не требуется

**4. Учебный план программы «**Сельское хозяйство 4.0: технологии интернета вещей в сельском хозяйстве**»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | Модуль 1. Глобальные тренды в развитии АПК | **24** | **6** | **12** | **6** |
| 2 | Модуль 2. Умное сельское хозяйство | **48** | **11** | **26** | **11** |
| **Итоговая аттестация** | |  | **Указывается вид (экзамен, зачёт, реферат и т.д.)** | | |
|  | | **72** | **зачет в форме тестирования** | | |

**5. Календарный план-график реализации образовательной программы** **«Сельское хозяйство 4.0: тенденции применения технологий интернета вещей в сельском хозяйстве»**

Дата начала обучения 01.11.2020 – дата завершения обучения 31.12.2020 в текущем календарном году, периодичность набора групп: не менее 1 группы в месяц.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| **1** | Модуль 1. Глобальные тренды в развитии АПК | **24** | **5 дней** |
| **2** | Модуль 2. Умное сельское хозяйство | **48** | **9 ней** |
| **Всего:** | | **72** | **14 дней** |

**6. Учебно-тематический план программы «Сельское хозяйство 4.0: тенденции применения технологий интернета вещей в сельском хозяйстве»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| **1** | **Модуль 1. Глобальные тренды в развитии АПК** | **24** | **6** | **12** | **6** | **тест** |
| 1.1 | Агропром-2020: тренды и прогнозы развития отрасли | 4 | 2 | 0 | 2 | эссе |
| 1.2 | Проект Минсельхоза РФ "Цифровое сельское хозяйство" | 6 | 2 | 2 | 2 | эссе |
| 1.3 | Программные решения по автоматизации управления АПК | 14 | 2 | 10 | 2 | кейс |
| **2** | **Модуль 2. Умное сельское хозяйство** | **48** | **11** | **26** | **11** | **тест** |
| 2.1 | Сельское хозяйство по-умному | 2 | 2 | 0 | 0 | тест |
| 2.2 | Интернет вещей в сельском хозяйстве (Agriculture IoT / AIoT) | 8 | 0 | 6 | 2 | кейс |
| 2.3 | Интернет вещей: международная стандартизация | 6 | 0 | 4 | 2 | задание |
| 2.4 | «Умное» землепользование / «умное» поле | 20 | 6 | 10 | 4 | задание |
| 2.5 | Беспилотные технологии для сельского хозяйства и землепользования | 4 | 1 | 2 | 1 | задание |
| 2.6 | «Умная» ферма | 8 | 2 | 4 | 2 | задание |

**7. Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «Сельское хозяйство 4.0: тенденции применения технологий интернета вещей в сельском хозяйстве»**

**Модуль 1. Глобальные тренды в развитии АПК (24 часа)**

**Тема 1.1 Агропром-2020: тренды и прогнозы развития отрасли (4 часа)**

Индустрия 4.0, ключевые тренды развития АПК – выход на новые рынки, повышение эффективности АПК: искусственный интеллект, блокчейн, спутники, робототехника, IoT и др.

**Тема 1.2 Проект Минсельхоза РФ «Цифровое сельское хозяйство» (6 часов)**

Цифровая трансформация, модель цифровой трансформации, технологии цифровой трансформации, направления цифровой трансформации, цифровая экономика, цифровая трансформация АПК.

**Тема 1.3 Программные решения по автоматизации управления АПК (14 часов)**

Развитие технологий информационных ресурсов и информационных систем для цифровизации АПК, автоматизированные информационные системы мониторинга состояния и условий земледелия, направления цифровой трансформации регионального АПК, развитие цифровых технологий в сельском хозяйстве: спектр цифровых решений в АПК, информационная поддержка принятия решений.

**Модуль 2. Модуль 2. Умное сельское хозяйство (48 часов)**

**Тема 2.1 Сельское хозяйство по-умному**

Умное сельское хозяйство: история создания и развития, технические характеристики; аграрная революция 4.0, анализ мирового и российского рынков «умного фермерства», технологии точного земледелия, системы картирования урожайности, телеметрические системы, геоинформационные системы, технологии дифференцированного внесения удобрений, автоматизированные системы вегетации агрокультур, автоматизированные системы управления молочными фермами, AIoT платформы и приложения.

**Тема 2.2 Интернет вещей в сельском хозяйстве (Agriculture IoT / AIoT)**

Устройство Интернета вещей, технологии Интернета вещей, перспективы Интернета вещей, стандарты применения Интернета вещей, информационная безопасность Интернета вещей; поставщики устройств, операторы связи, IoT-платформы, системные интеграторы, разработчики приложений, заказчики; сдерживающие факторы и перспективы развития IoT.

**Тема 2.3 Интернет вещей: международная стандартизация**

Сектор стандартизации МСЭ-Т, партнерский проект oneM2M, партнерский проект 3GPP (SA, RAN, GERAN), национальные стандарты для интернета вещей.

**Тема 2.4 «Умное» землепользование / «умное» поле**

Дистанционное зондирование земли, классификация орбитальных космических аппаратов, космические снимки, режимы съемки, технологии космического мониторинга, мониторинг состояния и развития посевов, прогнозирование урожайности, почвенное картографирование с использованием космоснимков, создание ГИС сельскохозяйственного предприятия, вегетационные индексы, веб-ГИС «КосмосАгро».

**Тема 2.5 Беспилотные технологии для сельского хозяйства и землепользования**

БПЛА, беспилотные технологии для сельского хозяйства и землепользования, обработка полей сельскохозяйственными дронами.

**Тема 2.6 «Умная» ферма**

Концепции трансформации с/х производства: механизация, автоматизация, роботизация, цифровизация; системы содержания животных, системы идентификации животных, системы доения.

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Номер темы/модуля** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
| **1.** | Тема 1.1 Агропром-2020: тренды и прогнозы развития отрасли | Ваше отношение к трендам в сельском хозяйстве | Напишите эссе, отражающее Ваши рассуждения на тему Тренды в сельском хозяйстве  В работе постарайтесь отразить  - тренды, которые по Вашему мнению уже имеют отражение на территории Российской Федерации.  - Ваше отношение к препятствиям развития трендов на территории Российской Федерации.  - Ваше мнение, как можно преодолеть эти препятствия. |
| **2.** | Тема 1.2 Проект минсельхоза РФ «Цифровое сельское хозяйство» | Ваше отношение к развитию программы "Цифровое сельское хозяйство" в России | Напишите эссе, отражающее Ваши рассуждения на тему Программа "Цифровое сельское хозяйство": возможности и риски  В работе постарайтесь отразить  - пример(ы) цифровых решений с сельском хозяйстве  - Ваше отношение к Проблематике развития сельского хозяйства в России в условиях перехода к цифровому сельскому хозяйству.  - Ваше мнение, какие возможности открывает использование цифрового сельского хозяйства.  - Какие риски возможны на пути цифровой трансформации сельского хозяйства. |
| **3.** | Тема 1.3 Программные решения по автоматизации управления АПК | Цифровое сельское хозяйство: кейсы применения технологий | Кейс 1. ИТ в системе точечного земледелия  Кейс 2. АгроНТИ  Кейс 3. Геоаналитика АГРО  Кейс 4. Технология ГЕОСКАН  Кейс 5. Геоаналитическая система «Управление АПК  1) исследования предложенной ситуации (кейса);  2) сбора и анализа недостающей информации;  3) обсуждения возможных вариантов решения проблемы;  4) выработки наилучшего решения. |
| **4.** | Тема 2.2 Интернет вещей в сельском хозяйстве (Agriculture IoT / AIoT) | Интернет вещей в сельском хозяйстве (Agriculture IoT / AIoT): мировой опыт, кейсы применения и экономический эффект от внедрения в РФ | Кейс 1. Мировой опыт применения интернета вещей в сельском хозяйстве  Кейс 2. AIoT-решения в РФ.  1) исследования предложенной ситуации (кейса);  2) сбора и анализа недостающей информации;  3) обсуждения возможных вариантов решения проблемы;  4) выработки наилучшего решения. |
| **5.** | Тема 2.3 Интернет вещей: международная стандартизация | Интернет вещей: международная стандартизация | Задание: провести сравнительный анализ деятельности ведущих международных организаций стандартизации связи (МСЭ, ETSI, Партнерские проекты oneM2M и 3GPP) по стандартизации в области интернета вещей, результат оформить в виде аналитической таблицы |
| **6.** | Тема 2.4 «Умное» землепользование / «умное» поле | Вегетационный индекс NDVI | Задание: С помощью вегетационного индекса NDVI провести комплексную оценку биоресурсов региона, оценку продуктивности охотничьих угодий, оценку и мониторинг зеленых городов |
| **7.** | Тема 2.4 «Умное» землепользование / «умное» поле | Веб-ГИС «КосмосАгро» | Задание: С помощью Веб-ГИС «КосмосАгро» провести комплексную оценку биоресурсов региона, оценку продуктивности охотничьих угодий, оценку и мониторинг зеленых городов |
| **8.** | Тема 2.4 «Умное» землепользование / «умное» поле | СППР «Агродозор» | Задание: С помощью Веб-ГИС «КосмосАгро» провести комплексную оценку продуктивности сельскохозяйственных угодий |
| **9** | Тема 2.5 Беспилотные технологии для сельского хозяйства и землепользования | Нормативно-правовое регулирование БПЛА | Задание: Изучить нормативно правовое регулирование использования БПЛА в сельском хозяйстве, ответ оформить в виде аналитической записки |
| **10** | Тема 2.6 «Умная» ферма | Робот в коровнике | Кейс 1. Робот в коровнике  1) исследования предложенной ситуации (кейса);  2) сбора и анализа недостающей информации;  3) обсуждения возможных вариантов решения проблемы;  4) выработки наилучшего решения. |

**8.Оценочные материалы по образовательной программе**

**8.1. Вопросы тестирования по модулям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ модуля** | **Вопросы входного тестирования** | **Вопросы промежуточного тестирования** | **Вопросы итогового тестирования** |
| **1.** | **1. Год начала реализации ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство»:**  Выберите один ответ:  2017  2018  2020  2019  **2. Год окончания реализации ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство»:**  Выберите один ответ:  2024  2023  2022  2025 | **Бюджет проекта «Цифровое сельское хозяйство» составляет:**  Выберите один ответ:  130 млрд. руб.  200 млрд. руб.  30 млрд. руб.  300 млрд. руб.  **Что не является направлением цифровой трансформации сельского хозяйства?**  Выберите один ответ:  Умный комбайн  Умный сад  Умная теплица  Умная ферма | **Программа цифровизации сельского хозяйства соответствует стратегии:**  Выберите один ответ:  EnergyNet Энерджинет  FudNet Фуднет  HealthNet Хелснет  TechNet Технет  **Целью проекта «Цифровое сельское хозяйство» является увеличение в 2 раза для «цифровых» хозяйств по сравнению с «нецифровыми» хозяйствами:**  Выберите один ответ:  Урожайности культур  Заработной платы  Рентабельности  Производительности труда |
| **2.** | **Вегетационный индекс – это показатель, рассчитываемый на основе съемки:**  Выберите один ответ:  с использованием данных агроклиматической характеристики территории  с использованием разных спектральных диапазонов ДДЗ  с использованием данных агрохимического анализа почв  **К задачам космического мониторинга в сфере растениеводства относится:**  Выберите один ответ:  контроль и мониторинг состояния мелиоративных и гидротехнических объектов  планирование и контроль выполнения агротехнических работ  картографирование, оценка и мониторинг среды обитания объектов животного мира  **Изображение на космическом снимке в «натуральных цветах» синтезируется на основании данных трех каналов съемки:**  Выберите один ответ:  синий, желтый, зеленый  красный, желтый, синий  красный, синий, зеленый | **Вегетационный индекс NDVI служит показателем оценки:**  Выберите один ответ:  количества фотосинтетически активной биомассы растений  процентного соотношения здоровых растений и, находящихся в угнетенном состоянии, на единицу площади поля  фитосанитарного состояния посевов  **К основным преимуществам использования данных ДЗЗ для решения задач сельского хозяйства относится:**  Выберите один ответ:  низкая себестоимость проведения съемки  простота графической обработки  единовременность и периодичность  **Временное разрешение спутников Terra MODIS составляет:**  Выберите один ответ:  5-7 суток  1 сутки  16 суток | **Вегетационный индекс NDVI кроме оценки эколого-климатических характеристик растительности, имеет корреляцию со следующими параметром:**  Выберите один ответ:  влажностью и минеральной (органической) насыщенностью почвы  объемом выпадаемых осадков  оба данных параметра  **Содержание органического вещества при почвенном картографировании по данным ДЗЗ оценивается на основе:**  Выберите один ответ:  разовой съемке среднего, высокого и сверхвысокого разрешения  разовой мультиспектральной съемке высокого и сверхвысокого разрешения  периодической мультиспектральной съемке среднего и низкого разрешения  **Детализация космического снимка определяется следующей характеристикой спутника ДЗЗ:**  Выберите один ответ:  высота съемки  пространственное разрешение  полоса обзора |

**8.2. описание показателей и критериев оценивания, шкалы оценивания.**

Для оценки составляющих компетенции при текущем контроле и промежуточной аттестации используется балльно-рейтинговая система оценок. При оценке контрольных мероприятий преподаватель руководствуется критериями оценивания результатов обучения (таблица 1), суммирует баллы за каждое контрольное задание и переводит полученный результат в вербальный аналог, руководствуясь таблицей 1 и формулой 1. В LMS Moodle (dpk.ksai.ru) настраивается журнал оценок, расчет производится автоматически.

Таблица 1 – Сопоставление оценок когнитивных дескрипторов с результатами освоения программы дисциплины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Балл** | **Соответствие требованиям критерия** | **Выполнение критерия** | **Вербальный аналог** | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | |
| 5 | результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия | 85-100% от максимального количества баллов | отлично | зачтено |
| 4 | результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия | 75-84,9% от максимального количества баллов | хорошо |
| 3 | результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – до 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия | 60-74,9% от максимального количества баллов | удовлетворительно |
| 2 | результат, содержащий неполный правильный ответ, содержащий значительные неточности, ошибки (степень полноты ответа – менее 60%) | до 60% от максимального количества баллов | неудовлетворительно | не зачтено |
| 1 | неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия | 0% от максимального количества баллов |

**8.3. примеры контрольных заданий по модулям или всей образовательной программе.**

Модуль 2

Задание: провести сравнительный анализ деятельности ведущих международных организаций стандартизации связи (МСЭ, ETSI, Партнерские проекты oneM2M и 3GPP) по стандартизации в области интернета вещей, результат оформить в виде аналитической таблицы

Задание: С помощью вегетационного индекса NDVI провести комплексную оценку биоресурсов региона, оценку продуктивности охотничьих угодий, оценку и мониторинг зеленых городов

Задание: С помощью Веб-ГИС «КосмосАгро» провести комплексную оценку биоресурсов региона, оценку продуктивности охотничьих угодий, оценку и мониторинг зеленых городов

Задание: С помощью Веб-ГИС «КосмосАгро» провести комплексную оценку продуктивности сельскохозяйственных угодий

Задание: Изучить нормативно правовое регулирование использования БПЛА в сельском хозяйстве, ответ оформить в виде аналитической записки

**8.4. тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практикоориентированные формы заданий.**

Модуль 1.

Напишите эссе, отражающее Ваши рассуждения на тему Тренды в сельском хозяйстве

В работе постарайтесь отразить

- тренды, которые по Вашему мнению уже имеют отражение на территории Российской Федерации.

- Ваше отношение к препятствиям развития трендов на территории Российской Федерации.

- Ваше мнение, как можно преодолеть эти препятствия.

Напишите эссе, отражающее Ваши рассуждения на тему Программа "Цифровое сельское хозяйство": возможности и риски

В работе постарайтесь отразить

- пример(ы) цифровых решений с сельском хозяйстве

- Ваше отношение к Проблематике развития сельского хозяйства в России в условиях перехода к цифровому сельскому хозяйству.

- Ваше мнение, какие возможности открывает использование цифрового сельского хозяйства.

- Какие риски возможны на пути цифровой трансформации сельского хозяйства.

Кейс 1. ИТ в системе точечного земледелия

Кейс 2. АгроНТИ

Кейс 3. Геоаналитика АГРО

Кейс 4. Технология ГЕОСКАН

Кейс 5. Геоаналитическая система «Управление АПК

Модуль 2

Кейс 1. Мировой опыт применения интернета вещей в сельском хозяйстве

Кейс 2. AIoT-решения в РФ

Кейс 3. Робот в коровнике

**8.5. описание процедуры оценивания результатов обучения.**

Расчет доли выполнения критерия от максимально возможной суммы баллов проводится по формуле 1:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

где n – количество формируемых когнитивных дескрипторов;

mi – количество оценочных средств i-го дескриптора;

ki – балльный эквивалент оцениваемого критерия i-го дескриптора;

5 – максимальный балл оцениваемого результата обучения.

Затем по таблице 1 (столбец 3) определяется принадлежность найденного значения А (в %) к доле выполнения критерия и соответствующий ему вербальный аналог.

Вербальным аналогом результатов зачета являются оценки «зачтено / не зачтено», экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые заносятся в журнал оценок.

**9.Организационно-педагогические условия реализации программы**

**9.1. Кадровое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Фамилия, имя, отчество (при наличии)** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** |
| **1** | Ижмулкина Екатерина Александровна | ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА  врио ректора, кандидат экономических наук | http://www.ksai.ru/index.php?view=content&do=read&id=7098 | **C:\Users\Admin\Desktop\AYK_0845.jpg** | **+** |
| **2** | Декина Александра Игоревна | ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА  начальник центра дополнительного профессионального образования и карьеры Кузбасской ГСХА |  | **C:\Users\Admin\Desktop\Сканировать10012.JPG** | **+** |
| **3** | Березина Анна Сергеевна | ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА  начальник центра цифрового образования и научно-образовательных ресурсов |  | **C:\Users\Admin\Desktop\Березина.jpg** | **+** |
| **4** | Бережнов Николай Николаевич | ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА  кандидат технических наук, доцент | http://www.ksai.ru/content/745/berezhnov-nikolai-nikolaevich-ktn-docent526.html | **C:\Users\Admin\Desktop\300х200.jpg** | **+** |
| **5** | Сергеева Ираида Анатольевна | ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА  и.о. зав кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент | http://www.ksai.ru/content/735/sergeeva-iraida-anatolevna-io-zav-kafedroi-kand-fiz-mat-nauk-docent157.html | **C:\Users\Admin\Desktop\Сергеева.jpg** | **+** |

**9.2.Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки, материалы курса, учебная литература |
| личностно-ориентированного обучения (интерактивные технологии, технологии проблемного обучения, технологии развивающего обучения, проектно-исследовательская технология, ИКТ-технологии)  контекстно-ситуационного обучения; здоровьесберегающие технологии | Цифровая трансформация сельского хозяйства России: офиц. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с.  Точное земледелие: состояние и перспективы / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. С. Креймер. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 27 с. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Информационное сопровождение** | |
| Электронные образовательные ресурсы | Электронные информационные ресурсы |
| Электронные наглядные пособия | <https://iot.ru>  <https://www.it.ua/ru>  https://www.fertilizerdaily.ru  <https://iotas.ru/>  [www.tadviser.ru](http://www.tadviser.ru/)  integral-russia.ru  [https://geoline-tech.com](https://geoline-tech.com/)  https://media.mts.ru  https://www.crn.ru  [https://www.mcxac.ru](https://www.mcxac.ru/)  <https://plus.rbc.ru>  https://favt.gov.ru |

**9.3.Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид занятий** | **Наименование оборудования, программного обеспечения** |
| лекции,  практические занятия,  самостоятельная работа | программное обеспечение общего назначения (операционная система, офисные приложения, средства обеспечения информационной безопасности, архиваторы, графический, видео- и аудиоредакторы) |
| практические занятия,  самостоятельная работа | программное обеспечение учебного назначения: «Агродозор», ГЕОСЕРВИС «КосмосАгро» |

**ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ**

Сельское хозяйство 4.0: технологии интернета вещей в сельском хозяйстве

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | Способен применять сервисы IoT-систем в области цифрового сельского хозяйства | |
| 2. | Указание типа компетенции | общепрофессиональная | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | Под компетенцией понимается способность применять технологии и сервисы интернета вещей в области цифрового сельского хозяйства  Слушатель должен:  знать:  - состояние мирового и российского рынков «умного фермерства»;  - автоматизированные информационные системы мониторинга состояния и условий земледелия;  - системы содержания животных, системы идентификации животных, системы доения;  - AIoT платформы и приложения;  уметь:  - работать с телеметрическими системами в АПК;  - работать с геоинформационными системами в АПК;  - использовать космоснимки для почвенного картографирования;  - использовать автоматизированные системы управления молочными фермами;  владеть  - технологиями точного земледелия;  - навыками использования ГИС сельскохозяйственного предприятия;  - навыками прогнозирование урожайности | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | Уровни сформированности компетенции обучающегося | Индикаторы |
| Индикаторы:  знать  уметь  владеть | Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | **знает** технологий информационных ресурсов и информационных систем для цифровизации АПК;  **умеет** применять технологии для управления финансами и отслеживания коммерческих сделок;  **владеет** базовыми навыками AIoT |
| Индикаторы:  знать  уметь  владеть | Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределённости, сложности.) | **знает** элемент элементы IoT в СХ (СМТ, БПЛА/дроны, умные метео-станции и др.);  **умеет** анализировать основные этапы жизненного цикла ИТ-инфраструктуры предприятия АПК;  **владеет** навыками мониторинг состояния и развития посевов с помощью ГИС-систем |
| Индикаторы:  знать  уметь  владеть | Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | **знает** технологии автоматизации в сельском хозяйстве;  **умеет** применять т для выработки организационно-управленческих и проектных решений;  **владеет** технологиями космического мониторинга, картирования и зондирования земельных угодий |
| Индикаторы:  знать  уметь  владеть | Профессиональный  (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействующими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | **знает** концепции трансформации с/х производства: механизация, автоматизация, роботизация, цифровизация;  **умеет** планировать и организовывать управление процессами предприятия АПК на основе данных AIoT;  **владеет** беспилотными технологиями для сельского хозяйства и землепользования, обработка полей сельскохозяйственными дронами |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | Компетенции цифровой грамотности | |
| 6. | Средства и технологии оценки | Тесты, кейс, задачи, эссе | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | Способен эффективно применять базовые технологии IoT-систем при решении прикладных задач, связанных с их развитием и использованием в профессиональной деятельности | |
| 2. | Указание типа компетенции | общепрофессиональная | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | Под компетенцией понимается способность постановки и нахождения путей решения прикладных задач, связанных с их развитием и использованием в профессиональной деятельности, при помощи сервисов и технологий интернета вещей  Слушатель должен:  **знать:**  - концепции технологий интернета вещей;  - технологии организации взаимодействий между связанными устройствами;  - международные и национальные стандарты интернета вещей;  **уметь:**  - использовать стандартный набор коммуникационных технологий;  - определять условия и характеристики окружения, в котором система должна работать;  - определять требования к оборудованию для обеспечения работоспособности системы;  **владеть:**  - навыками обеспечения связи между устройствами и платформой Интернета вещей;  - навыки организации сбора и обработки данных, необходимых для функционирования системы;  - навыками установки и использования программного обеспечения от производителя. | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | Уровни сформированности компетенции обучающегося | Индикаторы |
| Индикаторы:  знать  уметь  владеть | Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | **знает** основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;  **умеет** использовать современные средства вычислительной техники как инструмент для получения, хранения и обработки информации;  **владеет** базовыми навыками обработки для получения, хранения и обработки информации с помощью интернет технологий; |
| Индикаторы:  знать  уметь  владеть | Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределённости, сложности.) | **знает** устройство интернета вещей;  **умеет** работать с облачными системами и сервисами при обработке больших потоков информации;  **владеет** навыкам использования умных технологий в профессиональной деятельности |
| Индикаторы:  знать  уметь  владеть | Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | **знает** способы применения цифровых и информационных технологии, технологии интернета вещей;  **умеет** использовать веб-сервисы, настраивать обмен данными между приложениями;  **владеет** навыками подключения к источникам данных и сервисам сторонних производителей |
| Индикаторы:  знать  уметь  владеть | Профессиональный  (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействующими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | **знает** национальные стандарты в области интернета вещей, сенсорных сетей и промышленного интернета вещей;  **умеет** настраивать и перенастраивать исполнительные устройства интернета вещей;  **владеет** навыком разработки проектной и программной документации, удовлетворяющей нормативным требованиям |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | Компетенции цифровой грамотности | |
| 6. | Средства и технологии оценки | Тесты, кейс, задачи, эссе | |

**VI. Иная информация о качестве и востребованности образовательной программы** (результаты профессионально-общественной аккредитации образовательной программы, включение в системы рейтингования, призовые места по результатам проведения конкурсов образовательных программ и др.) (при наличии)

**V. Рекомендаций к программе от работодателей**: наличие не менее двух писем и/или подтверждения на цифровой платформе Государственной системы предоставления ПЦС от работодателей о рекомендации образовательной программы для реализации в рамках Государственной системы предоставления ПЦС на формирование у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики с указанием востребованности результатов освоения программы в сфере деятельности соответствующих компаний и готовности к рассмотрению заявок наиболее успешно освоивших образовательную программу граждан на прохождение стажировки и (или) собеседования на предмет трудоустройства путем проставления отметки в профиле программы

**Рекомендательные письма:**

- Крестьянское (фермерское) хозяйство Баранов А.Ю в лице Главы КФХ Баранова Александра Юрьевича

- Общество с ограниченной ответственность «Сельскохозяйственное предприятие «Михайловское» (ООО «СХП «Михайловское») в лице директора Филимонова Алексея Леонидовича

**VI. Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан** по итогам освоения образовательной программы (в соответствии с приложением)

**возможные сценарии:** трудоустройство; переход в другую сферу занятости

**VII. Дополнительная информация**

**VIII. Приложенные Скан-копии**

Утвержденной рабочей программа (подпись, печать, в формате pdf)