



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

## ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор –  
проректор по учебной работе

*Е.В. Хохлова*  
«15» *февраля*

Е.В. Хохлова

2025 г.

## ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

## РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

г. Москва, 2025

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

**1.1. Цель реализации программы:** формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в сфере эксплуатации робототехнических систем и машинного обучения, повышающих эффективность сельскохозяйственного производства. Программа реализуется в соответствии со следующими профессиональными стандартами: 40.147 «Мехатроник в области промышленной автоматизации» (утвержден Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.05.2021 № 338н, зарегистрировано в Минюсте России 10.06.2021 N 63847, профстандарт действует с 01.03.2022 по 01.03.2028) трудовая функция - сборка, контроль технического состояния и настройка узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, А/02.4 Контроль технического состояния узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем А/03.4 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем В/02.5 Диагностика и техническое обслуживание мехатронных устройств и систем В/03.5 Настройка мехатронных устройств и систем; 22.006 «Специалист по механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 02.09.2020, №550н, зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 16 сентября 2020 года № 59918, обобщенная трудовая функция «Выполнение операций механизации, автоматизации и роботизации автоматизированных технологических линий по производству пищевой продукции»; 40.138. Оператор мобильной робототехники оператор (утвержден Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.03.2016, № 84н). Управление, техническое обслуживание и текущий ремонт мобильных робототехнических средств.

**1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации**

а) **Область профессиональной деятельности** слушателя, прошедшего обучение по программе, включает сквозные виды профессиональной деятельности в сельском хозяйстве (организация и выполнение работ по обслуживанию и настройке роботизированных систем в сельском хозяйстве).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника;

б) **Объектами профессиональной деятельности** являются робототехнические системы, системы контроля и управления оборудованием, технологии машинного обучения в сельском хозяйстве;

в) Слушатель, успешно завершивший обучение по программе, должен решать следующие **профессиональные задачи** в соответствии с видами профессиональной деятельности

производственно-технологическая деятельность:

- пользоваться специальным оборудованием и программным обеспечением при реализации технологий сельскохозяйственного производства;
- пользоваться средствами дистанционного наблюдения для осуществления контроля технологических операций сельскохозяйственного производства;
- комплектовать агрегаты для выполнения технологических операций в сельском хозяйстве.

### **1.3. Требования к результатам освоения программы**

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями

в производственно-технологической деятельности:

ПКос-2; ПК1.3; ПК3.1.



Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

| Квалификация                                        | Перечень компетенций                                                                                         | Знать                                                                    | Уметь                                                                            |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Связь, информационные и коммуникационные технологии | ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления                                                  | знает стандарты и методики проектного управления, жизненный цикл проекта | Применяет базовые понятия классических и гибких подходов в проектном управлении  |
| Средства программной разработки                     | ID-30 Применяет принципы и основы алгоритмизации                                                             | знает основы алгоритмизации                                              | Разрабатывает типовые алгоритмы под контролем опытных наставников                |
| Искусственный интеллект и машинное обучение         | D-38 Применяет методы искусственного интеллекта в робототехнике с использованием специализированных программ | знает методы искусственного интеллекта                                   | Применяет методы искусственного интеллекта в задачах робототехники под контролем |
| Сенсорика                                           | ID-160 Использует сенсорные устройства в составе робота                                                      | знает системы технического зрения                                        | Выбирает сенсорные устройства при внешней постановке задачи                      |



|        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2   | <p>Методы работы графической компьютерной программа Компас. Способы выполнения ассоциативного черчения</p> <p>Подготовку технической документации на изготовление детали.</p> <p>Правила проведения прочностных расчетов новых деталей методом конечных элементов.</p> | <p>Выполнять твердотельные детали выдавливанием, вращением, изгибом и лофтингом эскизов.</p> <p>Переводить объемные детали в плоскость.</p> <p>Выполнять сечения и местные разрезы.</p> <p>Выполнение спецификаций.</p> <p>Проводить анализ напряженного состояния детали или конструкции.</p>                                                                                           |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Уметь разрабатывать методику использования роботизированных систем с учетом технологических особенностей сельскохозяйственного производства.</p> <p>Владеть навыками выбора робототехнических устройств, используемых в растениеводстве и мелиорации; определения основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности) роботизированных систем в АПК</p> |
| ПК-3.1 | <p>Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</p>                                                                                                    | <p>Знать основы эффективного использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</p>                                                                                                                                                                                                                              |

#### **1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы**

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу должны иметь документ государственного образца о высшем непрофильном образовании или незаконченное высшее образование.

#### **1.5. Трудоемкость обучения**

Нормативная трудоемкость обучения по программе переподготовки «Робототехнические системы в сельском хозяйстве» – 252 часов, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы учебной работы слушателя.

| Виды занятий           | часы   |
|------------------------|--------|
| Лекции                 | 112    |
| Практические занятия   | 10     |
| Самостоятельная работа | 106,05 |
| Контроль               | 1,95   |
| Итоговая аттестация    | 22     |
| ВСЕГО                  | 252    |

#### **1.6. Форма обучения**

заочная

#### **1.7. Режим занятий**

Максимальная учебная нагрузка в часах в неделю при выбранной форме обучения не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателей.

### **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### **2.1. Учебный план дополнительной профессиональной программы переподготовки «Робототехнические системы в сельском хозяйстве»**

**Таблица 2 – Учебный план**

| Название дисциплины                                                                                     | Вид контроля |        |                 | Всего часов | В том числе |                      |                        |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|-----------------|-------------|-------------|----------------------|------------------------|----------|
|                                                                                                         | Экзамены     | Зачеты | Курсовые работы |             | Лекции      | Практические занятия | Самостоятельная работа | Контроль |
| 1. Информационные системы и цифровые сервисы в агроинженерии                                            | +            |        |                 | 58          | 28          | 2                    | 27,6                   | 0,4      |
| 2. Проектирование и разработка баз данных Microsoft SQL (инженерная сфера АПК)                          |              | +      |                 | 20          | 10          | -                    | 9,75                   | 0,25     |
| 3. Основы робототехники                                                                                 | +            |        |                 | 40          | 20          | -                    | 19,6                   | 0,4      |
| 4. Робототехнические комплексы специального назначения, применение роботов в агропромышленном комплексе |              | +      |                 | 38          | 18          | -                    | 19,75                  | 0,25     |
| 5. Основы машинного обучения                                                                            |              | +      |                 | 14          | 6           | 2                    | 5,75                   | 0,25     |
| 6. Симуляторы для робототехнических комплексов                                                          | +            |        |                 | 60          | 30          | 6                    | 23,6                   | 0,4      |
| 7. Итоговая аттестация (Итоговый экзамен)                                                               |              |        |                 | 22          |             |                      |                        | 22       |
| Итого:                                                                                                  |              |        |                 | 252         | 112         | 10                   | 106,05                 | 23,95    |

**2.2. Дисциплинарное содержание программы дополнительной профессиональной программы переподготовки «Робототехнические системы в сельском хозяйстве»**

**Дисциплина 1. «Информационные системы и цифровые сервисы в агроинженерии»**

**Трудоемкость обучения по дисциплине «Информационные системы и цифровые сервисы в агроинженерии»**

| Вид учебной работы                                     | Трудоемкость, час |
|--------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>58</b>         |
| <b>1. Контактная работа:</b>                           | <b>28</b>         |
| <b>Дистанционное обучение с применением ИТ</b>         | <b>30,4</b>       |
| лекции (Л)                                             | 28                |
| Практические занятия (П)                               | 2                 |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                 | <b>27,6</b>       |



| Вид учебной работы                                       | Трудоёмкость, час |
|----------------------------------------------------------|-------------------|
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i> | 27,2              |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>                  | 0,4               |
| Вид промежуточного контроля:                             | Экзамен           |

**Учебно-тематический план дисциплины «Информационные системы и цифровые сервисы в агроинженерии»**

| Наименование разделов и тем дисциплин                                                                                          | Всего     | Дистанционное обучение с применением ИТ |          | Внеаудиторная работа СР |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|----------|-------------------------|
|                                                                                                                                |           | Л                                       | ПЗ       |                         |
| Тема 1 Нормативно-правовое обеспечение применения цифровых технологий в сельском хозяйстве.                                    | 4         | 4                                       | -        | 7,6                     |
| Тема 2. Принципы функционирования цифровых платформ и интернет вещей в сельском хозяйстве.                                     | 10        | 6                                       | -        | 10                      |
| Тема 3. Цифровые технологии, аппаратные и программные средства при обеспечении работоспособности сельскохозяйственной техники. | 16        | 10                                      | 2        | 10                      |
| <i>Подготовка к экзамену</i>                                                                                                   | 0,4       | —                                       |          | 0,4                     |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                                                                                     | <b>60</b> | <b>20</b>                               | <b>2</b> | <b>28,0</b>             |

**Дисциплина 2. «Проектирование и разработка баз данных Microsoft SQL (инженерная сфера АПК)»**

**Трудоёмкость обучения по дисциплине «Проектирование и разработка баз данных Microsoft SQL (инженерная сфера АПК)»**

| Вид учебной работы                                       | Трудоёмкость, час |
|----------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>   | <b>20</b>         |
| <b>1. Контактная работа:</b>                             | <b>10</b>         |
| <b>Дистанционное обучение с применением ИТ</b>           | <b>10,8</b>       |
| <i>лекции (Л)</i>                                        | 10                |
| <i>Практические занятия (П)</i>                          | -                 |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                   | <b>9,75</b>       |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i> | 9,5               |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>                  | 0,25              |
| Вид промежуточного контроля:                             | Зачет             |



**Учебно-тематический план дисциплины «Роботизированная сельскохозяйственная техника»**

| Наименование разделов и тем дисциплин                                                                                                           | Всего     | Дистанционное обучение с применением ИТ |          | Внеаудиторная работа СР |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|----------|-------------------------|
|                                                                                                                                                 |           | Л                                       | ПЗ       |                         |
| Тема 1. Введение в проектирование баз данных.                                                                                                   | 3,75      | 2                                       | -        | 1,75                    |
| Тема 2. Создание и управление БД. Системные и пользовательские типы данных. Генерация значений столбцов. Создание, удаление, модификация таблиц | 8         | 4                                       | -        | 4                       |
| Тема 3. Функции, определенные пользователем. Триггеры. Разработка и исполнение транзакции.                                                      | 8         | 4                                       | -        | 4                       |
| <i>Подготовка к зачету</i>                                                                                                                      | 0,25      | —                                       |          | 0,25                    |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                                                                                                      | <b>20</b> | <b>10</b>                               | <b>-</b> | <b>10</b>               |

**Дисциплина 3. Основы робототехники**  
**Трудовое обучение по дисциплине «Основы робототехники»**

| Вид учебной работы                                       | Трудоёмкость, час |
|----------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>   | <b>40</b>         |
| <b>1. Контактная работа:</b>                             | <b>20</b>         |
| <b>Дистанционное обучение с применением ИТ</b>           | <b>20</b>         |
| <i>лекции (Л)</i>                                        | 20                |
| <i>Практические занятия (П)</i>                          | -                 |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                   | <b>19,6</b>       |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i> | 19,6              |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>                  | 0,4               |
| Вид промежуточного контроля:                             | Экзамен           |

**Учебно-тематический план дисциплины «Основы робототехники»**

| Наименование разделов и тем дисциплин | Всего | Дистанционное обучение с применением ИТ | Внеаудиторная работа СР |
|---------------------------------------|-------|-----------------------------------------|-------------------------|
|---------------------------------------|-------|-----------------------------------------|-------------------------|



|                                                                                           |             | Л         | ПЗ       |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|----------|-------------|
| Тема 1. Введение. Принципы построения и применения манипуляторов. Динамика манипуляторов. | 8           | 4         | -        | 4           |
| Тема 2. Аппаратное и программное обеспечение.                                             | 12          | 6         | -        | 6           |
| Тема 3. Применение манипуляторов в агроинженерии                                          | 19,75       | 10        | -        | 9,75        |
| <b>Подготовка к зачету</b>                                                                | <b>0,25</b> | <b>–</b>  |          | <b>0,25</b> |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                                                | <b>40</b>   | <b>20</b> | <b>-</b> | <b>20</b>   |

**Дисциплина 4. «Робототехнические комплексы специального назначения, применение роботов в агропромышленном комплексе»**  
**Трудоемкость обучения по дисциплине «Робототехнические комплексы специального назначения, применение роботов в агропромышленном комплексе»**

| Вид учебной работы                                       | Трудоемкость, час |
|----------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>   | <b>38</b>         |
| <b>1. Контактная работа:</b>                             | <b>18</b>         |
| <b>Дистанционное обучение с применением ИТ</b>           | <b>18,25</b>      |
| <i>лекции (Л)</i>                                        | <b>18</b>         |
| <i>Практические занятия (П)</i>                          | -                 |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                   | <b>19,75</b>      |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i> | 19,5              |
| <i>Подготовка к зачету (контроль)</i>                    | 0,25              |
| Вид промежуточного контроля:                             | Зачет             |

**Учебно-тематический план дисциплины «Робототехнические комплексы специального назначения, применение роботов в агропромышленном комплексе»**

| Наименование разделов и тем дисциплин                      | Всего | Дистанционное обучение с применением ИТ |    | Внеаудиторная работа СР |
|------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----|-------------------------|
|                                                            |       | Л                                       | ПЗ |                         |
| Тема 1. Системы адаптивного управления роботами.           | 10,75 | 6                                       | -  | 4,75                    |
| Тема 2. Системы оучувствления роботов.                     | 10    | 6                                       | -  | 6                       |
| Тема 3. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы АПК | 17    | 6                                       | -  | 9                       |



| Наименование разделов и тем дисциплин | Всего | Дистанционное обучение с применением ИТ |    | Внеаудиторная работа СР |
|---------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----|-------------------------|
|                                       |       | Л                                       | ПЗ |                         |
| Подготовка к зачету (контроль)        | 0,25  | –                                       |    | 0,25                    |
| Итого по дисциплине                   | 38    | 18                                      | -  | 19,75                   |

#### Дисциплина 5. «Основы машинного обучения»

Трудоемкость обучения по дисциплине «Основы машинного обучения»

| Вид учебной работы                                | Трудоёмкость, час |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану   | 14                |
| 1. Контактная работа:                             |                   |
| Дистанционное обучение с применением ИТ           |                   |
| лекции (Л)                                        | 6                 |
| Практические занятия (П)                          | 2                 |
| 2. Самостоятельная работа (СРС)                   | 6,0               |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка | 5,75              |
| Подготовка к зачету (контроль)                    | 0,25              |
| Вид промежуточного контроля:                      | Зачет             |

#### Учебно-тематический план дисциплины «Основы машинного обучения»»

| Наименование разделов и тем дисциплин                     | Всего | Дистанционное обучение с применением ИТ |    | Внеаудиторная работа СР |
|-----------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----|-------------------------|
|                                                           |       | Л                                       | ПЗ |                         |
| Тема 1. Введение. Машинное обучение                       | 3     | 1                                       | -  | 2                       |
| Тема 2. Принцип синтезированного оптимального управления. | 5     | 3                                       | -  | 2                       |
| Тема 3. Технологии виртуальной и дополненной реальности   | 5,75  | 2                                       | 2  | 1,75                    |
| Подготовка к зачету                                       | 0,25  | –                                       |    | 0,25                    |
| Итого по дисциплине                                       | 14    | 6                                       | 2  | 6,0                     |

#### Дисциплина 6. Симуляторы для робототехнических комплексов

Трудоемкость обучения по дисциплине «Симуляторы для робототехнических комплексов»



| Вид учебной работы                                     | Трудоёмкость, час |
|--------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану | <b>60</b>         |
| <b>1. Контактная работа:</b>                           | <b>30</b>         |
| Дистанционное обучение с применением ИТ                |                   |
| лекции (Л)                                             | 30                |
| Практические занятия (П)                               | 6                 |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                 |                   |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка      | 23,6              |
| Подготовка к экзамену (контроль)                       | 0,4               |
| Вид промежуточного контроля:                           | Экзамен           |

**Учебно-тематический план дисциплины**  
**«Симуляторы для робототехнических комплексов»**

| Наименование разделов и тем дисциплин                                                                                                                                                             | Всего | Дистанционное обучение с применением ИТ |    | Внеаудиторная работа СР |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----|-------------------------|
|                                                                                                                                                                                                   |       | Л                                       | ПЗ |                         |
| Тема 1. Разработка программного обеспечения робототехнических систем.                                                                                                                             | 6     | 2                                       | 2  | 2                       |
| Тема 2. Основные понятия систем реального времени. Аппаратная среда систем реального времени.                                                                                                     | 10    | 4                                       | 2  | 4                       |
| Тема 3. Программное обеспечение, Средства разработки и отладки систем реального времени (ОСРВ).                                                                                                   | 10    | 4                                       | 2  | 4                       |
| Тема 4. Языки программирования систем реального времени. Обзор ОСРВ. ОСРВ QNX.                                                                                                                    | 8     | 4                                       |    | 4                       |
| Тема 5. Основы работы с Robot Operating System (ROS)                                                                                                                                              | 8     | 4                                       |    | 4                       |
| Тема 6. Стандартные протоколы управления Информационных систем (ИС). Стандартные протоколы передачи данных в ИС. Безопасность при передаче данных в ИС. Основные сетевые службы администрирования | 8     | 4                                       |    | 4                       |
| Тема 7. Программирование и проектирование робототехнических                                                                                                                                       | 5,6   | 4                                       |    | 1,6                     |



| Наименование разделов и тем дисциплин                                     | Всего     | Дистанционное обучение с применением ИТ |          | Внеаудиторная работа СР |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|----------|-------------------------|
|                                                                           |           | Л                                       | ПЗ       |                         |
| систем для решения прикладных задач                                       |           |                                         |          |                         |
| Тема 8. Подготовка технической документации на роботизированный механизм. | 4         | 4                                       |          |                         |
| <i>Подготовка к экзамену</i>                                              | 0,4       | —                                       |          | 0,4                     |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                                | <b>60</b> | <b>30</b>                               | <b>6</b> | <b>23,6</b>             |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Материально-технические условия реализации программы

Лекции по программе переподготовки проводятся в дистанционном режиме с использованием специализированного оборудования, информационных технологий, обеспечивающих высокое качество разработки современного информационно-методического обеспечения лекционных, практических занятий и самостоятельной работы слушателей.

Материалы курса размещены на учебно-методическом портале Университета <https://sdo.timacad.ru/loca>.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины **«Информационные системы и цифровые сервисы в агроинженерии»**

1. Афоничев, Д. Н. Информационные системы в электроэнергетике : учебное пособие / Д. Н. Афоничев, С. Н. Пиляев. — Воронеж : ВГАУ, 2017. — 233 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178970>

2. Буклагин Д.С., Мишуров Н.П., Федоренко В.Ф., Соловьев С.А., Балабанов В.И. Цифровые технологии и системы управления сельскохозяйственным производством. аналит. обзор – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 88 с.

3. Гольдяпин В.Я., Мишуров Н.П., Федоренко В.Ф., Балабанов В.И., Труфляк Е.В. Современные роботизированные средства для сельского хозяйства аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. – 84 с.

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины **«Информационные системы и цифровые сервисы в агроинженерии»**

1. Буклагин Д.С., Мишуров Н.П., Балабанов В.И., Зейлигер А.М., Петухов Д.А. Цифровые технологии оценки, планирования и



прогнозирования использования земель сельскохозяйственного назначения: аналит. обзор – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 92 с.

2. Мировые тенденции интеллектуализации сельского хозяйства: научный аналитический обзор / В. Ф. Федоренко [и др.]: Росинформагротех, 2018. – 229 с.: рис., табл. – Библиогр.: с. 199-205 (86 назв.)

3. Федоренко В.Ф. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития / Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Булгакин Д.С., Гольяпкин В. Я., Голубев И. Г. // научное издание. –М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2019. – 314 с.

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины **«Проектирование и разработка баз данных Microsoft SQL (инженерная сфера АПК)»**

1. Солопова, А. Н. Базы данных на основе кейс-метода : учебно-методическое пособие / А. Н. Солопова. — Кемерово : КемГУ, 2024. — 165 с. — ISBN 978-5-8353-3115-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/441428> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дорохов А.С. Робототехнические средства в сельском хозяйстве / А.С. Дорохов, М.Г. Загоруйко, С.А. Давыдова и др. // Новые механизмы робототехнических и измерительных систем / Под редакцией В.А. Глазунова, С.В. Хейло. М.: ТЕХНОСФЕРА, 2022. - 244 с.

3. Кузнецов, Б. Ф. Электронные устройства робототехнических систем: учебное пособие / Б. Ф. Кузнецов, М. Ю. Бузунова. — Иркутск: Иркутский ГАУ, 2017. — 142 с. Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133403> (дата обращения: 25.09.2023).

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины **«Проектирование и разработка баз данных Microsoft SQL (инженерная сфера АПК)»**.

1. Гордеев А.В. Ведомственный проект "Цифровое сельское хозяйство" / А.В. Гордеев и др. - М.: ФГБНУ "Росинформагротех", 2019. - 48 с.

2. Толочко Н.К. Умная сельскохозяйственная техника / Н.К. Толочко, С.О. Нукешев, Н.Н. Романюк, К.Д. Есхожин, И.Н. Шило. Астана, 2018. 182 с.

3. Шошина, К. В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование: учебное пособие / К.В. Шошина, Р.А. Алешко; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. Часть 1. 76 с.: ил. –URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310>.

4. Дорн, Г.А. Основы цифровых технологий реализации продукции АПК: учебное пособие / Г.А. Дорн, О.В. Кирилова. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2019. 152 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/135480>.



5. Кузнецов, Б.Ф. Электронные устройства робототехнических систем: учебное пособие / Б.Ф. Кузнецов, М.Ю. Бузунова. Иркутск: Иркутский ГАУ, 2017. 142 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/133403>.

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины **«Основы робототехники»**.

1. Соловьёв, В. В. Основы робототехники и области её применения : учебное пособие / В. В. Соловьёв, Л. О. Лауденшлегер. — Ухта : УГТУ, 2022. — 149 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/267860>

2. Курченко Н.Ю., Ильченко Я.А., Труфляк Е.В. Разработка программного обеспечения для обработки снимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 60 с.

3. Управление сельхозпредприятием с использованием космических средств навигации (ГЛОНАСС) и дистанционного зондирования Земли: Монография / Е.Ф. Шульга, А.О. Куприянов, В.К. Хлюстов, В.И. Балабанов, А.М. Зейлигер. М.: Изда -во РГАУ-МСХА, 2016. - 286 с.

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины **«Основы робототехники»**.

1. Основы мехатроники и робототехники : учебно-методическое пособие / составители Д. Н. Безумнов, В. М. Петухов. — Москва : МТУСИ, 2024. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439118> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хорт Д.О., Личман Г.И., Филиппов Р.А., Беленков А.И. Применение беспилотных летательных аппаратов (дронов) в точном земледелии // Фермер. Поволжье. - 2016. - №7. - С. 34-37.

3. Булгаков, А. Г. Основы строительной робототехники : учебно-методическое пособие / А. Г. Булгаков, В. Т. Ерофеев, А. В. Дергунова. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2020. — 68 с. — ISBN 978-5-7103-4023-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/204524> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины **«Робототехнические комплексы специального назначения, применение роботов в агропромышленном комплексе»**

1. Курышкин, Н. П. Основы робототехники : учебное пособие / Н. П. Курышкин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 168 с. — ISBN 978-5-89070-833-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6605> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций представлены в рабочих программах дисциплин.

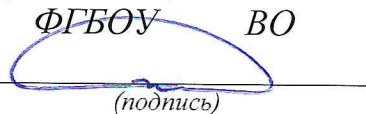
Итоговая аттестация проводится в виде итогового экзамена.

## 5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

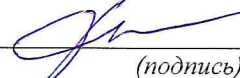
Шабает Евгений Адимович, к.т.н., и.о. заведующего кафедрой, доцент кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородин ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

  
(подпись)

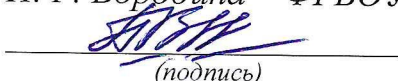
Четвериков Евгений Александрович, к.т.н., доцент кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородин ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

  
(подпись)

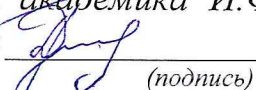
Селезнева Дарья Михайловна, к.т.н., доцент кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородин ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

  
(подпись)

Беленов Виталий Николаевич, к.т.н., доцент кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородин ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

  
(подпись)

Белов Дмитрий Владимирович, ассистент кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородин ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

  
(подпись)

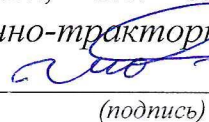
Левшин Александр Григорьевич, д.т.н., профессор кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

  
(подпись)

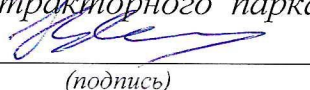
Арженковский Алексей Григорьевич, д.т.н., и.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, профессор кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

  
(подпись)

Майстренко Николай Александрович, к.т.н., и.о. заведующего кафедрой, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

  
(подпись)

Егоров Вячеслав Владимирович, к.т.н. старший преподаватель кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

  
(подпись)



Шевкун Николай Александрович, к.с.-х.н., доцент кафедры  
электроснабжения и теплоэнергетики имени академика И.А. Будзко ФГБОУ  
ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева \_\_\_\_\_  
(подпись)

Утверждено кафедрой автоматизации и роботизации технологических  
процессов имени академика И.Ф. Бородина

Протокол № 8 от «27» марта 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой Е.А. Шабает

\_\_\_\_\_