

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**



Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»**

Направление подготовки **35.04.06** **Агроинженерия**

Программа **Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве**

Уровень высшего образования – **магистратура**  
Квалификация – **магистр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2019



## СОДЕРЖАНИЕ

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП   | 4  |
| 1.1. | Цель и задачи дисциплины  | 4  |
| 1.2. | <b>Компетенции и индикаторы их достижений</b>   | 4  |
| 2.   | Место дисциплины в структуре ОПОП   | 5  |
| 3.   | Объем дисциплины и виды учебной работы  | 6  |
| 3.1. | Распределение объема дисциплины по видам учебной работы   | 6  |
| 3.2. | Распределение учебного времени по разделам и темам  | 6  |
| 4.   | Структура и содержание дисциплины   | 8  |
| 4.1. | Содержание дисциплины   | 8  |
| 4.2. | Содержание лекций   | 8  |
| 4.3. | Содержание лабораторных занятий   | 10 |
| 4.4. | Содержание практических занятий   | 10 |
| 4.5. | Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся  | 11 |
| 5.   | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине  | 12 |
| 6.   | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  | 13 |
| 7.   | Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины   | 13 |
| 8.   | Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины   | 14 |
| 9.   | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  | 15 |
| 10.  | Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 15 |
| 11.  | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине   | 15 |
|      | Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся   | 17 |
|      | Лист регистрации изменений  | 41 |

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1 Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; технологической; педагогической.

**Цель дисциплины** – сформировать у магистров систему профессиональных знаний, умений и навыков по вопросам автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства.

### Задачи дисциплины:

- ознакомить магистров с технологическими основами автоматизации сельскохозяйственных производственных процессов;
- изучить технические средства, используемые в системах автоматизации технологических процессов;
- изучить принципы и основные технические решения, используемые для контроля технологических процессов в сельскохозяйственном производстве;
- научить пользоваться для этих целей современными программами и компьютерными технологиями.

## 1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-34 Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Формируемые ЗУН |  |
|--|-----------------|--|
| ИД-1 <sub>ПК-34</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | знания          | Обучающийся должен знать: как разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства –<br>(Б1.В.ДВ.01.02 –3.1)      |
|  | умения          | Обучающийся должен уметь: разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства –<br>(Б1.В.ДВ.01.02 –У.1)          |
|  | навыки          | Обучающийся должен владеть: навыками разработки физических и математических моделей, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства –<br>(Б1.В.ДВ.01.02 –Н.1) |

ПК-36 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Формируемые ЗУН |  |
|---|-----------------|--|
| ИД-1 <sub>ПК-36</sub> Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | знания          | Обучающийся должен знать: как осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02 –З.2) |
|   | умения          | Обучающийся должен уметь: осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02 –У.2)     |
|   | навыки          | Обучающийся должен владеть: навыками выбора машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02 –Н.2)      |

ПК-38 Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Формируемые ЗУН |  |
|---|-----------------|--|
| ИД-1 <sub>ПК-38</sub> Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | знания          | Обучающийся должен знать: как разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02 –З.3)     |
|   | умения          | Обучающийся должен уметь: разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02 –У.3)         |
|   | навыки          | Обучающийся должен владеть: навыками разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02 –Н.3) |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» относится к части формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы магистратуры.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), 216 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается во 2, 3 семестрах.

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы                             | Количество часов |
|--|------------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>               | <b>112</b>       |
| <i>В том числе:</i>                            |                  |
| <i>Лекции (Л)</i>                              | <b>56</b>        |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i>               | <b>28</b>        |
| <i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>               | <b>28</b>        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b> | <b>77</b>        |
| <b>Контроль</b>                                | <b>27</b>        |
| <b>Итого</b>                                   | <b>216</b>       |

#### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

| № темы   | Наименование раздела и темы   | Всего Часов | в том числе       |    |    |    |   | Контроль |
|--|---|-------------|-------------------|----|----|----|---|----------|
|  |   |             | контактная работа |    |    | СР |   |          |
|  |   |             | Л                 | ЛЗ | ПЗ |    |   |          |
| 1  | 2   | 3           | 4                 | 5  | 6  | 7  | 8 |          |
| <b>Раздел 1. Автоматизация типовых технологических процессов</b> |   |             |                   |    |    |    |   |          |
| 1.1.   | Введение. Основные задачи перспективного развития автоматизации сельскохозяйственного производства  | 2           | 2                 | -  | -  | -  | X |          |
| 1.2.   | Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства.  | 10          | 6                 | -  | -  | 4  | X |          |
| 1.3.   | Автоматизация типовых технологических процессов сельскохозяйственного производства  | 8           | 4                 | -  | -  | 4  | X |          |
| 1.4  | Математическое описание элементов и систем автоматического управления. Основные понятия математического моделирования. Классификация математических моделей. Методы определения статических и динамических характеристик САР. | 10          | 2                 | -  | -  | 8  | X |          |
| <b>Раздел 2. Аппаратные средства систем автоматики</b>           |   |             |                   |    |    |    |   |          |
| 2.1  | Классификация технических средств   | 6           | 2                 | -  | -  | 4  | X |          |

|   |  |            |           |           |           |           |           |
|---|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   | автоматизации (ТСА). Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы.  |            |           |           |           |           |           |
| 2.2   | Первичные измерительные преобразователи. Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Принципы действия различных типов датчиков.  | 28         | 10        | 6         | 2         | 10        | X         |
| 2.3   | Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы.   | 15         | 6         | 4         | 2         | 3         | X         |
| 2.4   | Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. Передаточные функции объекта, экспериментальные методы определения. Параметры настройки регуляторов, реакция на ступенчатое воздействие. | 20         | 6         | 2         | 4         | 8         | X         |
| <b>Раздел 3. Основы проектирования САУ процессов сельскохозяйственного производства</b> |  |            |           |           |           |           |           |
| 3.1   | Цифровые технические средства автоматизации (ТСА). Преимущества цифровых ТСА.  | 6          | 2         | -         | -         | 4         | X         |
| 3.2   | Этапы проектирования систем. Техническое задание. Состав проекта. Составление функциональных и структурных схем.   | 22         | 4         | 4         | 6         | 8         | X         |
| 3.3   | Выбор ТСА. Выбор датчиков, исполнительных устройств. Расчет ресурсов контроллеров их выбор.  | 18         | 4         | 2         | 6         | 6         | X         |
| 3.4   | Методика разработки принципиальных схем. Схем внешних присоединений. Основы разработки шкафов управления.  | 16         | 4         | 4         | 2         | 6         | X         |
| 3.5   | Технико-экономические преимущества АСУ ТП. Современные тенденции в развитии систем автоматизации. Обзор систем автоматического проектирования САПР.  | 6          | -         | -         | -         | 6         | X         |
| 3.6   | Программное обеспечение контроллеров. Программирование контроллеров.   | 22         | 4         | 6         | 6         | 6         | X         |
|   | Контроль   | 27         | X         | X         | X         | X         | 27        |
|   | <b>Общая трудоемкость</b>  | <b>216</b> | <b>56</b> | <b>28</b> | <b>28</b> | <b>77</b> | <b>27</b> |

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Автоматизация типовых технологических процессов

**Введение.** Основные задачи перспективного развития автоматизации сельскохозяйственного производства.

**Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства.** Основные понятия. Общая характеристика и классификация систем автоматического управления. Общий подход к автоматизации технологических процессов. Характеристика технологического процесса как объекта управления. Структура управления технологическими процессами. Принципы управления технологическими процессами.

**Автоматизация типовых технологических процессов сельскохозяйственного производства.** Логика выбора системы автоматизации. Типовые решения при регулировании основных технологических параметров.

**Математическое описание элементов и систем автоматического управления.**

Основные понятия математического моделирования. Классификация математических моделей. Методы определения статических и динамических характеристик САУ.

#### Раздел 2. Аппаратные средства систем автоматики

Классификация технических средств автоматизации (ТСА). Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы. Тенденции развития ТСА. Общие требования к ТСА. Понятие статических, динамических и технических характеристик.

**Первичные измерительные преобразователи.** Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Принципы действия различных типов датчиков.

**Исполнительные механизмы и регулирующие органы.** Классификация по типу используемой энергии и виду движения выходного органа. Основные параметры исполнительных механизмов. Электродвигательные исполнительные механизмы: однооборотные, многооборотные, шаговые. Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы. Регулирующие органы.

**Регуляторы.** Классификация регуляторов, критерии выбора. Передаточные функции объекта, экспериментальные методы определения. Параметры настройки регуляторов, реакция на ступенчатое воздействие.

#### Раздел 3. Основы проектирования САУ процессов сельскохозяйственного производства

Цифровые технические средства автоматизации (ТСА). Преимущества цифровых ТСА. Этапы проектирования систем автоматического управления. Техническое задание. Состав проекта. Функциональные схемы. Выбор ТСА. Выбор датчиков, исполнительных устройств. Расчет ресурсов контроллеров и их выбор. Методика разработки принципиальных схем, схем внешних соединений. Основы разработки шкафов управления. Технико-экономические преимущества АСУ ТП. Современные тенденции в развитии систем автоматизации. Обзор систем автоматического проектирования САУ. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3 Программное обеспечение контроллеров. Программирование контроллеров.

### 4.2. Содержание лекций

| № п/п | Краткое содержание лекций  | Кол-во часов |
|-------|--|--------------|
| 1     | Введение. Основные задачи перспективного развития автоматизации сельскохозяйственного производства | 2            |



|    |  |           |
|----|--|-----------|
| 2  | Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства. Основные понятия. Общая характеристика и классификация систем автоматического управления. Общий подход к автоматизации технологических процессов. Характеристика технологического процесса как объекта управления. Структура управления технологическими процессами. Принципы управления технологическими процессами. | 6         |
| 3  | Автоматизация типовых технологических процессов сельскохозяйственного производства. Логика выбора системы автоматизации. Типовые решения при регулировании основных технологических параметров.  | 4         |
| 4  | Математическое описание элементов и систем автоматического управления. Основные понятия математического моделирования.   | 2         |
| 5  | Классификация технических средств автоматизации (ТСА). Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы. Тенденции развития ТСА. Общие требования к ТСА. Понятие статических, динамических и технических характеристик.   | 2         |
| 6  | Первичные измерительные преобразователи. Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Принципы действия различных типов датчиков. Датчики расхода. Емкостные датчики. Датчики температуры. Оптические датчики. Индуктивные датчики.  | 10        |
| 7  | Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Классификация по типу используемой энергии и виду движения выходного органа. Основные параметры исполнительных механизмов. Электродвигательные исполнительные механизмы: однооборотные, многооборотные, шаговые. Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы. Регулирующие органы.  | 6         |
| 8  | Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. Передаточные функции объекта, экспериментальные методы определения. Параметры настройки регуляторов, реакция на ступенчатое воздействие.   | 6         |
| 9  | Цифровые технические средства автоматизации (ТСА). Преимущества цифровых ТСА.  | 2         |
| 10 | Этапы проектирования систем. Техническое задание. Состав проекта. Составление функциональных и структурных схем.   | 4         |
| 11 | Выбор ТСА. Выбор датчиков. Понятия «измерительные устройства» и «сигнализаторы уровня». Типы исполнительных устройств, технические характеристики и выбор исполнительных устройств. Ресурсы контроллеров, типы входов и выходов. Задачи регулирования, мониторинга, регистрации параметров. Выбор контроллеров.  | 4         |
| 12 | Методика разработки принципиальных схем. Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств. Схемы внешних присоединений. Основы разработки шкафов управления. Комплектация шкафов управления, монтажные схемы, вопросы помехозащищенности аппаратуры.  | 4         |
| 13 | Понятие аппаратно – программного комплекса, программное обеспечение контроллеров, состав, назначение. Программирование контроллеров. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Среда разработки алгоритмов CoDeSys. Библиотеки алгоритмических блоков (на примере LOGO! и MC8). Приемы программирования.   | 4         |
|    | <b>Итого:</b>  | <b>56</b> |

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование лабораторных занятий   | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1     | Изучение датчиков объема (присутствия)  | 2            |
| 2     | Изучение прибора контроля движения конвейера УЗКС-0-1   | 2            |
| 3     | Изучение индуктивных и емкостных конечных выключателей  | 2            |
| 4     | Изучение соленоидных исполнительных механизмов  | 2            |
| 5     | Настройка ИМ МЭО  | 2            |
| 6     | Изучение регулятора ГВС МПР 32. Изучение регулятора МПР 51  | 2            |
| 7     | Изучение топологии контроллеров КОНТАР  | 2            |
| 8     | Разработка функциональной схемы САУ температуры (Стенд промавтоматика)  | 2            |
| 9     | Разработка функциональной схемы САУ ИМ «Belimo» (Стенд промавтоматика)  | 2            |
| 10    | Изучение схема подключения датчиков к контроллеру MC8   | 2            |
| 11    | Изучение схемы подключения исполнительных устройств к контроллеру MC8. Алгоритм управления насосной станцией для MC8. | 2            |
| 12    | Алгоритм управления погружным насосом для LOGO!   | 2            |
| 13    | Алгоритм управления горелочным устройством для MC8  | 2            |
| 14    | Алгоритм детектора движения для MC8   | 2            |
|       | <b>Итого</b>  | <b>28</b>    |

### 4.4 Содержание практических занятий

| № п/п | Наименование практических занятий  | Кол-во часов |
|-------|--|--------------|
| 1     | Составление структурных схем САУ.  | 2            |
| 2     | Изучение датчиков давления и датчиков температуры                                      | 2            |
| 3     | Изучение соленоидных исполнительных механизмов. Изучение исполнительных механизмов МЭО | 2            |
| 4     | Изучение взаимодействия регуляторов с исполнительными механизмами                      | 2            |
| 5     | Изучение параметров настройки регуляторов  | 2            |
| 6     | Составление функциональной схемы САУ вентиляционной установки                          | 2            |
| 7     | Составление функциональной схемы САУ овощехранилища                                    | 2            |
| 8     | Выбор датчиков для MC8, используемого в САУ вентиляционной установки.                  | 2            |
| 9     | Выбор исполнительных устройств для MC8, используемого в САУ вентиляционной установки.  | 2            |
| 10    | Изучение схем присоединения датчиков и исполнительных устройств.                       | 2            |
| 11    | Практикум разработки принципиальной схемы для контроллера MC8.                         | 2            |

|               |   |           |
|---------------|---|-----------|
| 12            | Практикум программирования контроллера МС8. Изучение топологии сети контроллеров.   | 2         |
| 13            | Практикум программирования контроллера МС8. Изучение использования виртуальных и реальных входов/выходов.                   | 2         |
| 14            | Практикум программирования контроллера МС8. Изучение работы встроенного симулятора. Изучение работы со списками параметров. | 2         |
| <b>Итого:</b> |   | <b>28</b> |

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

| Виды самостоятельной работы обучающихся                          | Количество часов |
|--|------------------|
| Подготовка к практическим занятиям                               | 14               |
| Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ | 14               |
| Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов                | 40               |
| Подготовка к промежуточной аттестации                            | 9                |
| <b>Итого</b>   | <b>77</b>        |

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| № пп | Наименование тем и вопросов   | Кол-во часов |
|------|---|--------------|
| 1    | Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства.  | 4            |
| 2    | Автоматизация типовых технологических процессов сельскохозяйственного производства  | 4            |
| 3    | Математическое описание элементов и систем автоматического управления. Основные понятия математического моделирования. Классификация математических моделей. Методы определения статических и динамических характеристик САУ. | 8            |
| 4    | Классификация технических средств автоматизации (ТСА). Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы.   | 4            |
| 5    | Первичные измерительные преобразователи. Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Принципы действия различных типов датчиков.   | 10           |
| 6    | Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы.  | 3            |
| 7    | Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. Передаточные функции объекта, экспериментальные методы определения. Параметры настройки регуляторов, реакция на ступенчатое воздействие.                              | 8            |
| 8    | Цифровые технические средства автоматизации (ТСА). Преимущества цифровых ТСА.   | 4            |
| 9    | Этапы проектирования систем. Техническое задание. Состав проекта. Составление функциональных и структурных схем.  | 8            |

|               |   |           |
|---------------|---|-----------|
| 10            | Выбор ТСА. Выбор датчиков. Типы исполнительных устройств, технические характеристики и выбор исполнительных устройств. Ресурсы контроллеров, типы входов и выходов. Задачи регулирования, мониторинга, регистрации параметров. Выбор контроллеров.        | 6         |
| 11            | Методика разработки принципиальных схем. Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств. Схемы внешних присоединений. Основы разработки шкафов управления. Комплектация шкафов управления, монтажные схемы, вопросы помехозащищенности аппаратуры. | 6         |
| 12            | Технико-экономические преимущества АСУ ТП. Современные тенденции в развитии систем автоматизации. Обзор систем автоматического проектирования САПР.   | 6         |
| 13            | Языки программирования стандарта МЭК 61131-3 Программное обеспечение контроллеров. Программирование контроллеров.   | 6         |
| <b>Итого:</b> |   | <b>77</b> |

#### **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф. Я. [и др.]; Челябинская государственная агроинженерная академия - Челябинск: ЧГАА, 2010 - 186 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: метод. указ. для направления 35.03.06 Агроинженерия; уровень высшего образования – бакалавриат (заочное и очное обучение) / сост.: С.А. Попова, Н.М. Рычкова. – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 38 с.- Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.

10. Разработка системы автоматического управления [Электронный ресурс] : практикум по выполнению курсовой работы по курсам: "Микропроцессорные системы управления", "Технологии программирования". Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов : [метод. указ. для бакалавров] / сост.: В. Г. Захахатнов [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 21 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 20 (5 назв.) .— 1,2 МВ .— Доступ из локальной сети: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/57.pdf>.

11. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами», предназначенные для подготовки магистров заочной и очной формы обучения по направлению 35.04.06 Агроинженерия (программа подготовки – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы / сост. В.Г. Захахатнов, С.А. Попова, Н.М. Рычкова – Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019 - 43 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/59.pdf>.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### Основная:

1 Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф. Я. [и др.]; Челябинская государственная агроинженерная академия - Челябинск: ЧГАА, 2010 - 186 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>

2. Фурсенко С.Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 376 с. — ISBN 978-985-475-712-4 — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64774](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64774)

3. Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 271 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=43873](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43873) — Загл. с экрана.

4. Дайнеко, В.А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Дайнеко, Е.П. Забелло, Е.М. Прищепова. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 333 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49457](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49457) — Загл. с экрана.

### Дополнительная:

3. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — Москва : Новое знание, 2013. — 584 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4324](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4324)

4. Муханин, Л.Г. Схемотехника измерительных устройств. Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Москва : Лань, 2009. — 282 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid258pil\\_id=275](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid258pil_id=275)

5. Нагорный, В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Москва: Лань, 2014. — 442 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=52612](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52612)

6. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — Москва: Лань, 2014. — 361 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50683](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50683)

7. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

### Периодические издания:

«Достижения науки и техники в АПК», «Приборы. Системы управления», «Автоматизация и производство», «Датчики и системы», «Инженерно-техническое обеспечение АПК», «Приборы и техника Эксперимента», «Техника в сельском хозяйстве», «Инженер».

### 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioyprg.ru>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
5. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
6. <http://www.mcx.ru> – сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
7. <http://www.agrots.ru> – сайт ЗАО «АгроТрейдСервис».
8. <http://www.eac-agro.ru> – сайт компании «Евро Агросоюз».
9. <http://www.technik.ownsite.ru> – сайт компании «КОЛИН-М».
10. <http://www.momentum.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
11. <http://www.controltechniques.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
12. <http://www.elemer.ru> – сайт НПП «ЭЛЕМЕР».
13. <http://www.jumo.ru> – сайт ООО фирмы ЮМО.
14. <http://www.automatization.ru> – сайт ЗАО «ГЕОЛИНККОНСАЛТИНГ».
15. <http://www.owen.ru> – сайт фирмы «ОВЕН».
16. <http://www.schneider-electric.ru> – сайт компании «Schneider-Electric».
17. интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru>.
18. журнал «Светотехника» <http://www.vnisi.ru/joomla/deyatelnost/zhurnal-svetotehnika>.
19. <http://www.datsys.ru> – интернет версия журнала «Датчики и системы».
20. <http://sensor.ru> – информация по техническим средствам автоматизации.
21. <http://www.sensorika.org> – информация по техническим средствам автоматизации.
22. <http://www.sapr.ru> – интернет версия журнала «САПР и графика».
23. <http://www.promspecrele.ru> – информация по контроллерам LOGO!

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф. Я. [и др.]; Челябинская государственная агроинженерная академия - Челябинск: ЧГАА, 2010 - 186 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

3. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: метод. указ. для направления 35.03.06 Агроинженерия; уровень высшего образования – бакалавриат (заочное и очное обучение) / сост.: С.А. Попова, Н.М. Рычкова. – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 38 с.- Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.

4. Разработка системы автоматического управления [Электронный ресурс] : практикум по выполнению курсовой работы по курсам: "Микропроцессорные системы управления", "Технологии программирования". Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов : [метод. указ. для бакалавров] / сост.: В. Г. Захахатнов [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. — 21 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 20 (5 назв.) — 1,2 МВ. — Доступ из локальной сети: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/57.pdf>.

5. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами», предназначенные для подготовки магистров заочной и очной формы обучения по направлению 35.04.06 Агроинженерия (программа подготовки – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы / сост. В.Г. Захахатнов, С.А. Попова, Н.М. Рычкова – Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019 - 43 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/59.pdf>.

## 10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

## 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Учебная аудитория 119э для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор);
- компьютерной техникой с виртуальными аналогами лабораторного оборудования.

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещение 109э для самостоятельной работы.
2. Помещение 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет». Помещение для самостоятельной работы

### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

1. Стенды лабораторные «Промавтоматика».



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины  | 19 |
| 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций  | 21 |
| 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины | 24 |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций                   | 25 |
| 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости   | 25 |
| 4.1.1. Опрос на практическом занятии  | 25 |
| 4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе   | 26 |
| 4.1.3. Тестирование   | 28 |
| 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации   | 34 |
| 4.2.1. Зачет  | 34 |
| 4.2.2. Экзамен  | 37 |

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-34 Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Формируемые ЗУН   |   |  | Наименование оценочных средств  |                          |
|--|---|---|--|---|--------------------------|
|  | знания  | умения  | навыки   | Текущая аттестация  | Промежуточная аттестация |
| ИД-1 <sub>ПК-34</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся должен знать: как разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02-3.1) | Обучающийся должен уметь: разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02-У.1) | Обучающийся должен владеть: навыками разработки физических и математических моделей, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02-Н.1) | 1. Ответ на практическом занятии;<br>2. Отчет по лабораторной работе<br>3. Тестирование | 1. Зачет                 |

ПК-36 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Формируемые ЗУН   |   |  | Наименование оценочных средств  |                          |
|---|---|---|--|---|--------------------------|
|   | знания  | умения  | навыки   | Текущая аттестация  | Промежуточная аттестация |
| ИД-1 <sub>ПК-36</sub> Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся должен знать: как осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02-3.2) | Обучающийся должен уметь: осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02-У.2) | Обучающийся должен владеть: навыками выбора машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02-Н.2) | 1. Ответ на практическом занятии;<br>2. Отчет по лабораторной работе<br>3. Тестирование | 1. Зачет<br>2. Экзамен   |

ПК-38 Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Формируемые ЗУН  |  |  | Наименование оценочных средств                                       |                          |
|---|--|--|--|--|--------------------------|
|   | знания   | умения   | навыки   | Текущая аттестация   | Промежуточная аттестация |
| ИД-1 <sub>ПК-38</sub> Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся должен знать: как разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяй- | Обучающийся должен уметь: разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяй- | Обучающийся должен владеть: навыками разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации | 1. Ответ на практическом занятии;<br>2. Отчет по лабораторной работе | 1. Зачет<br>2. Экзамен   |

|  |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|--|--|
|  | ственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02 –3.3) | ственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02 –У.3) | сельскохозяйственного производства – (Б1.В.ДВ.01.02 –Н.3) |  |  |
|--|---|---|---|--|--|

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1<sub>ПК-34</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

| Показатели оценивания (ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине  |  |  |  |
|-----------------------------|---|--|--|--|
|                             | Недостаточный уровень   | Достаточный уровень  | Средний уровень  | Высокий уровень  |
| 1                           | 2   | 3  | 4  | 5  |
| Б1.В.ДВ.01.02-3.1           | Обучающийся не знает, как разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся слабо знает, как разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства |
| Б1.В.ДВ.01.02-У.1           | Обучающийся не умеет разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации   | Обучающийся слабо умеет разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автома-   | Обучающийся умеет разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации   | Обучающийся умеет разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации   |

|                   |  |   |  |  |
|-------------------|--|---|--|--|
|                   | и автоматизации сельскохозяйственного производства   | тизации сельскохозяйственного производства  | сельскохозяйственного производства с незначительными затруднениями   | сельскохозяйственного производства   |
| Б1.В.ДВ.01.02-Н.1 | Обучающийся не владеет навыками разработки физических и математических моделей, проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся слабо владеет навыками разработки физических и математических моделей, проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками разработки физических и математических моделей, проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся свободно владеет навыками разработки физических и математических моделей, проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства |

ИД-1пк-36 Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

| Показатели оценивания (ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине  |  |  |  |
|-----------------------------|---|--|--|--|
|                             | Недостаточный уровень   | Достаточный уровень  | Средний уровень  | Высокий уровень  |
| 1                           | 2   | 3  | 4  | 5  |
| Б1.В.ДВ.01.02-3.2           | Обучающийся не знает, как осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся слабо знает, как осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства |
| Б1.В.ДВ.01.02-У.2           | Обучающийся не умеет осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйст-                         | Обучающийся слабо умеет осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохоз-                             | Обучающийся умеет осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохоз-   | Обучающийся умеет осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохоз-   |

|                   |   |  |   |   |
|-------------------|---|--|---|---|
|                   | венного производства  | производства   | водства с незначительными затруднениями   | водства   |
| Б1.В.ДВ.01.02-Н.2 | Обучающийся не владеет навыками осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся слабо владеет навыками осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся свободно владеет навыками осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства |

ИД-1<sub>ПК-38</sub> Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

| Показатели оценивания (ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине  |  |  |  |
|-----------------------------|---|--|--|--|
|                             | Недостаточный уровень   | Достаточный уровень  | Средний уровень  | Высокий уровень  |
| 1                           | 2   | 3  | 4  | 5  |
| Б1.В.ДВ.01.02-3.3           | Обучающийся не знает, как разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся слабо знает, как разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства |
| Б1.В.ДВ.01.02-У.3           | Обучающийся не умеет разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйст-                       | Обучающийся слабо умеет разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного                 | Обучающийся умеет разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйст-   | Обучающийся умеет разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производ-   |

|                   | венного произ-водства  | производства  | ства с незначи-тельными затруд-нениями   | ства   |
|-------------------|--|---|--|--|
| Б1.В.ДВ.01.02-Н.3 | Обучающийся не владеет навыками разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся слабо владеет навыками разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся свободно владеет навыками разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства |

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: метод. указ. для направления 35.03.06 Агроинженерия; уровень высшего образования – бакалавриат (заочное и очное обучение) / сост.: С.А. Попова, Н.М. Рычкова. – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 38 с.- Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.

3. Разработка системы автоматического управления [Электронный ресурс] : практикум по выполнению курсовой работы по курсам: "Микропроцессорные системы управления", "Технологии программирования". Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов : [метод. указ. для бакалавров] / сост.: В. Г. Захахатнов [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 21 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 20 (5 назв.) .— 1,2 МВ .— Доступ из локальной сети: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/57.pdf>.

4. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами», предназначенные для подготовки магистров заочной и очной формы обучения по направлению 35.04.06 Агроинженерия (программа подготовки – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы / сост. В.Г. Захахатнов, С.А. Попова, Н.М. Рычкова – Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019 - 43 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/59.pdf>.



#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, по дисциплине «Автоматизация технологических процессов АПК», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

###### 4.1.1. Опрос на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки...) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

| №  | Оценочные средства   | Код и наименование индикатора компетенции  |
|----|--|--|
|    | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины   |  |
| 1. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение параметров математической модели методом идентификации (активный эксперимент).</li> <li>2. Определение параметров математической модели методом идентификации (пассивный эксперимент).</li> <li>3. Аналитический метод построения математической модели объекта.</li> </ol>  | ИД-1 <sub>ПК-34</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства |
| 2. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для чего применяются бесконтактные выключатели?</li> <li>2. Для чего нужен датчик положения в электродвигательном исполнительном механизме (ИМ) и куда подается сигнал с этого датчика?</li> <li>3. Оценить рассматриваемую систему регулирования с точки зрения ее практической пригодности, определив некоторые показатели качества процесса регулирования.</li> </ol>       | ИД-1 <sub>ПК-36</sub> Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства  |
| 3. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобразить структурно-функциональную схему системы автоматического регулирования частоты вращения двигателя.</li> <li>2. Изобразить структурно-функциональную схему системы автоматического регулирования напряжения у автомобильного генератора.</li> <li>3. Разработать функциональную схему, используя технологическую схему описания технологического процесса.</li> </ol> | ИД-1 <sub>ПК-38</sub> Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства  |

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

| Шкала                             | Критерии оценивания  |
|-----------------------------------|--|
| Оценка 5<br>(отлично)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul> |
| Оценка 4<br>(хорошо)              | <p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>  |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>  |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>  |

#### 4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

| №  | Оценочные средства  | Код и наименование индикатора компетенции  |
|----|---|--|
|    | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины  |  |
| 1. | <p>1. Что понимается под статической и динамической характеристикой объекта? Каковы способы их определения?</p> <p>2. Что такое детерминированное воздействие?</p> <p>3. Дать определение крутизны статической характеристики и постоянной времени.</p> <p>4. Что такое передаточная функция? К какому элементарному звену следует отнести передаточную функцию объекта?</p> <p>5. Написать дифференциальное уравнение и передаточные функции объекта управления и прибора для измерения температуры.</p> | ИД-1 <sub>ПК-34</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства |
| 2. | <p>1. Что такое ПИП и какие бывают разновидности их по принципу действия?</p> <p>2. Для каких целей снимают характеристики всех ПИП?</p> <p>3. Главный критерий выбора контроллера?</p>   | ИД-1 <sub>ПК-36</sub> Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства  |
| 3. | <p>1. Программно - аппаратный комплекс. Состав и назначение аппаратной и программной частей.</p> <p>2. Программное обеспечение промышленного контроллера LOGO! Назначение, состав.</p> <p>3. Программная оболочка CoDeSys. Состав, назначение.</p>  | ИД-1 <sub>ПК-38</sub> Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства  |

Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

| Шкала            | Критерии оценивания   |
|------------------|---|
| Оценка «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать законы, явления и процессы;</li> </ul> |

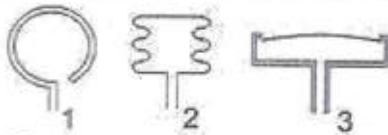
|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>   |
| Оценка «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul> |

#### 4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

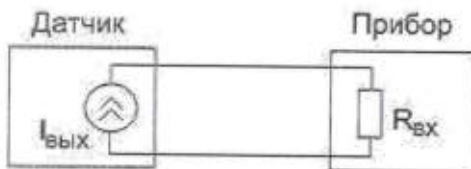
| №  | Оценочные средства   | Код и наименование индикатора компетенции  |
|----|--|--|
|    | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины   |  |
| 1. | <p>1. Этапы моделирования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формализация элементов САР, изучение САР, декомпозиция САР, анализ результатов.</li> <li>- Постановка задачи, изучение САР, декомпозиция САР, формализация САР, решение.</li> <li>- Постановка задачи, формализация САР, декомпозиция САР, анализ результатов, решение.</li> </ul> <p>2. Понятие модели:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Точное отражение реального объекта в абстрактной форме или в виде физического объекта.</li> <li>- Объект, предназначенный для исследования всех свойств реального объекта.</li> <li>- Объект, предназначенный для имитации некоторых свойств и характеристик реального объекта.</li> </ul> <p>3. Линеаризация математических моделей выполняется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- По методу наименьших квадратов.</li> <li>- Путем разложения нелинейных функций в ряд Тейлора в окрестности точки.</li> <li>- Путем сглаживания функции.</li> </ul> <p>4. В детерминированных моделях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Все коэффициенты, переменные и константы заданы приближенно.</li> </ul> | ИД-1 <sub>ПК-34</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Все связи, переменные и константы заданы в виде функций распределения случайных величин.</li> <li>- Все связи, переменные и константы заданы точно.</li> </ul> <p>5. В статистических моделях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Все связи, переменные и константы заданы точно.</li> <li>- Все связи, переменные и константы заданы в виде функций распределения случайных величин.</li> <li>- Все связи, переменные и константы заданы в виде неслучайных величин.</li> </ul> <p>6. Чем определяется размерность математической модели?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Частотным диапазоном, в пределах которого исследуется математическая модель.</li> <li>- Характером переходного процесса.</li> <li>- Амплитудно-частотной характеристикой.</li> </ul> <p>7. Что такое статическая характеристика САР?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Функциональная зависимость выходных сигналов на переходных режимах работы САР.</li> <li>- Функциональная зависимость выходных и входных сигналов на установившихся режимах работы.</li> <li>- Функциональная зависимость входных сигналов на установившихся режимах работы САР без нагрузки.</li> </ul> <p>8. Что такое динамическая характеристика САР?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Зависимость параметров САР в функции времени.</li> <li>- Функциональная зависимость выходных и входных параметров САР на установившемся режиме работы.</li> <li>- Это решение математической модели САР при времени <math>t=0</math>.</li> </ul> <p>9. . Воспроизводимость характеристик датчика это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность в одинаковых условиях воспроизводить одинаковый результат;</li> <li>- Максимальная разность входного сигнала при одинаковом значении выходного сигнала, полученная при возрастании и убывании входного сигнала;</li> <li>- Способность обеспечивать минимальное время переходного процесса.</li> </ul> <p>10. Как определить динамические характеристики САР на основе пассивного эксперимента?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Путем анализа результатов воздействия на объект стандартных сигналов.</li> <li>- Путем анализа соотношения спектральных плотностей случайных процессов на выходе и входе объекта.</li> <li>- Путем анализа детерминированной математической модели.</li> </ul> |   |
| 2. | 1. Какие величины можно измерять с помощью этих датчиков?   | ИД-1пк-36 Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельско- |



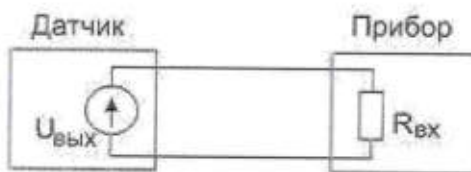
- Температура
- Давление
- Температура и давление.

2. Выходной сигнал датчика  $0 \dots 5 \text{ мА}$ . Какое входное сопротивление может иметь прибор, к которому подключается этот датчик, если выходное напряжение этого датчика на холостом ходу равно  $10 \text{ В}$ ?



- 1)  $R_{\text{вх}} = 0 \dots 2 \text{ К}$
- 2)  $R_{\text{вх}} > 2 \text{ К}$

3. Выходной сигнал датчика  $0 \dots 10 \text{ В}$ . Какое входное сопротивление может иметь прибор, к которому подключается этот датчик, если выходной ток датчика не должен превышать  $5 \text{ мА}$ ?



- 1)  $R_{\text{вх}} = 0 \dots 2 \text{ К}$
- 2)  $R_{\text{вх}} > 2 \text{ К}$

4. Как работает трехходовой смесительный клапан?

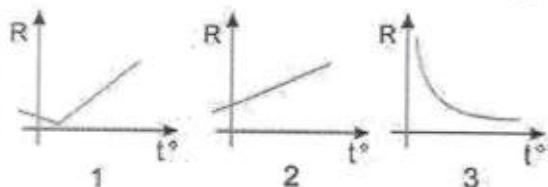
- При перемещении плунжера расходы горячей и холодной воды изменяются в равных долях, но с разным знаком. При этом суммарный расход будет постоянен, если давление в патрубках будут изменяться обратно пропорционально расходам.
- При перемещении плунжера расходы горячей и холодной воды изменяются в равных долях с одинаковым знаком. При этом суммарный расход будет постоянен, если давления в патрубках будут равны.
- При перемещении плунжера расходы горячей и холодной воды изменяются в равных долях, но с разным знаком. При этом суммарный расход будет постоянен, если давления в патрубках будут равны и стабильны.

5. Что значит управление температурным режимом по качественному принципу?

- Регулирование температуры в теплице путем изменения расхода теплоносителя.

- Регулирование температуры в теплице путем компенсации возмущающих воздействий.
- Регулирование температуры в теплице путем изменения температуры теплоносителя.

6. На каком графике приведена градуировочная характеристика полупроводникового терморезистора?

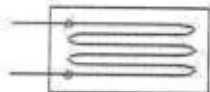


- На первом графике.
- На втором графике.
- На первом и третьем графике.

7. Как осуществляется управление температурным режимом в теплице в теплый период года?

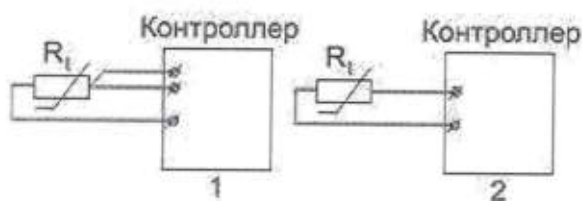
- За счет регулирования степени открытия форточек или за счет испарительного охлаждения.
- Регулированием температуры в теплице по количественному принципу.
- Верны оба варианта ответа.

8. Для измерения какой величины тензодатчики не применяют?



- Деформаций.
- Ускорения.
- Веса.
- Давления.

9. В каком случае температура измеряется с меньшей погрешностью?



- В первом случае.
- Во втором случае.

10. Какие сенсоры чувствительны к направлению магнитного поля?

- Герконы.
- Датчики Холла.
- Магниторезисторы.

3.

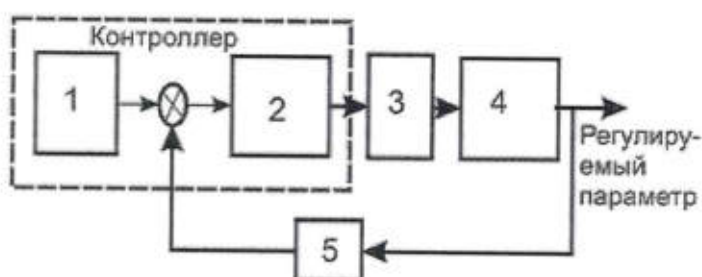
1. Основные требования, предъявляемые к САР технологическими процессами в теплице:

- Допустимые отклонения: температуры воздуха 1% от заданной, относительной влажности 5%, температуры воды в системе надпочвенного обогрева 2%.

- Допустимые отклонения: температуры от заданной на 5 градусов по Цельсию, относительной влажности на 1%, температуры воды в системе надпочвенного обогрева на 2 градуса по Цельсию.

- Допустимые отклонения: температуры воздуха от заданной на 1 градус по Цельсию, относительной влажности воздуха на 5%, температуры воды в системе надпочвенного обогрева на 2 градуса по Цельсию.

2. Выберите правильную функциональную схему САУ



– 1-Задающее устройство, 2- регулятор, 3-исполнительный механизм, 4-объект управления, 5-датчик

– 1-датчик, 2- регулятор, 3-исполнительный механизм, 4- объект управления, 5- задающее устройство

3. Основные управляющие воздействия на теплицу как объект управления:

- Изменение наружной температуры воздуха, влажности воздуха, скорости ветра, давления теплоносителя, уровня естественной освещенности.

- Изменение температуры, расхода теплоносителя в системе трубного обогрева, включение калориферов, открытие вентиляционных форточек.

- Верны оба ответа.

4. Основные контролируемые возмущающие воздействия:

- Изменение наружной температуры воздуха, влажности наружного воздуха, давления теплоносителя в системе трубного обогрева, уровня естественной освещенности.

- Изменение температуры, расхода теплоносителя в системе трубного обогрева.

- Болезнь растений, внезапный отказ элементов системы автоматического управления и другие случайные события.

5. Из какого материала лучше всего сделать подвижную часть сердечника токовихревого индуктивного датчика?

ИД-1ПК-38 Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства





- Из ферромагнитного материала.
- Из цветного металла.
- Все равно, из любого перечисленного.

6. С какой целью термопару удлиняют термо компенсационными проводами?



- Для уменьшения радиочастотных помех.
- Для минимизации паразитных термо ЭДС, возникающих при соединении электродов термопары с проводами из меди.
- Для уменьшения сопротивления соединительных проводов.

7. В чем недостаток одноконтурной системы регулирования по отклонению параметра?

- Изменение давления во входных патрубках приводит к ошибочным действиям регулятора при низких температурах.
- Изменение давления во входных патрубках приводит к ошибочным действиям регулятора при высоких температурах.
- Неудовлетворительные характеристики объекта по каналу регулирующего воздействия "расход теплоносителя - температура в теплице".

8. Может ли оптоволокно обладать свойствами линзы?

- Не может.
- Одномодовое волокно обладает свойствами линзы, так как имеет переменный по сечению коэффициент преломления.
- Может, если его длина кратна длине волны проходящего через него излучения.

9. Стабилизация температуры поливной воды обеспечивается ПИ-регулятором,

- управляющим подачей воды в теплицу.
- управляющим сбросом воды в канализацию.
- управляющим расходом горячей воды через теплообменник.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>10. Каков объем автоматизации технологического процесса в зимней теплице?</p> <p>- Автоматическое регулирование температуры воздуха в теплице (ночью с учетом освещенности), теплоносителя для обогрева почвы, поливной воды, относительной влажности воздуха, концентрации раствора минеральных удобрений в поливной воде, системами полива почвы, подкормки растений, установками досвечивания.</p> <p>- Автоматическое регулирование температуры воздуха в теплице (днем с учетом освещенности), теплоносителя для обогрева почвы, поливной воды, относительной влажности воздуха, концентрации раствора минеральных удобрений в поливной воде, системами полива почвы, подкормки растений, установками досвечивания.</p> <p>- Верны оба предыдущих варианта ответа.</p> |  |
|--|--|--|

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

| Шкала                          | Критерии оценивания<br>(% правильных ответов) |
|--------------------------------|---|
| Оценка 5 (отлично)             | 80-100  |
| Оценка 4 (хорошо)              | 70-79   |
| Оценка 3 (удовлетворительно)   | 50-69   |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | менее 50                                      |

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

| № | Оценочные средства   | Код и наименование индикатора компетенции |
|---|--|---|
|   | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины |   |

|           |  |  |
|-----------|--|--|
| <p>1.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические средства автоматизации: определение и классификация.</li> <li>2. Общие требования к ТСА. Статические, динамические и технические характеристики ТСА.</li> <li>3. Потенциометрические датчики: принцип работы, устройство, область применения.</li> <li>4. Индуктивные датчики: принцип работы, устройство, область применения.</li> <li>5. Ёмкостные датчики: принцип работы, устройство, область применения.</li> <li>6. Датчики температуры: принцип работы, устройство, область применения.</li> <li>7. Ультразвуковые датчики: принцип работы, устройство, область применения.</li> <li>8. Датчики расхода: принцип работы, устройство, область применения.</li> <li>9. Тензодатчики: принцип работы, устройство, область применения.</li> <li>10. Датчики угла поворота: принцип работы, устройство, область применения.</li> <li>11. Пьезо датчики: принцип работы, устройство, область применения.</li> <li>12. Оптические датчики: принцип работы, устройство, область применения.</li> <li>13. Исполнительные механизмы. Классификация ИМ.</li> <li>14. Соленоидные ИМ. Типы, принцип работы, технические характеристики.</li> <li>15. ИМ на основе электродвигателя. Принцип работы, устройство, технические характеристики, область применения.</li> <li>16. Регуляторы: классификация, критерий выбора. Регуляторы прямого действия.</li> <li>17. Датчики влажности твердых и жидких материалов.</li> <li>18. Термисторы и позисторы.</li> <li>19. Классификация датчиков.</li> <li>20. Усилители. Характеристики усилителей.</li> <li>21. Промежуточных реле.</li> <li>22. Первичные измерительные преобразователи влажности.</li> <li>23. Первичные измерительные преобразователи освещенности.</li> <li>24. Выбор датчиков.</li> <li>25. Что такое автомат, чем отличается от регулятора. Примеры?</li> <li>26. Датчики влажности воздуха.</li> <li>27. Электродвигательные исполнительные механизмы и их выбор.</li> <li>28. Электромагнитные исполнительные механизмы и их выбор.</li> <li>29. Электромагнитные реле.</li> <li>30. Реле времени.</li> <li>31. Датчики массы.</li> </ol> | <p>ИД-1<sub>ПК-34</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства</p> <p>ИД-1<sub>ПК-36</sub> Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства</p> <p>ИД-1<sub>ПК-38</sub> Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства</p> |
|-----------|--|--|

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

| Шкала               | Критерии оценивания   |
|---------------------|---|
| Оценка «зачтено»    | знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).<br>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях. |
| Оценка «не зачтено» | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.  |

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований, для промежуточной аттестации обучающихся, устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

| № | Оценочные средства   | Код и наименование индикатора компетенции |
|---|--|---|
|   | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины |   |

|           |  |  |
|-----------|--|--|
| <p>1.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические средства автоматизации: определение и классификация.</li> <li>2. Сравнительный анализ аналоговых и цифровых технических средств автоматизации (ТСА).</li> <li>3. Цифровые средства автоматизации. Классификация цифровых ТСА.</li> <li>4. Этапы проектирования систем автоматического управления.</li> <li>5. Техническое задание. Состав проекта. Функциональные схемы.</li> <li>6. Расчет ресурсов контроллеров по составленному техническому заданию.</li> <li>7. Выбор ТСА. Выбор датчиков, исполнительных устройств и контроллеров.</li> <li>8. Методика разработки принципиальных схем, схем внешних соединений.</li> <li>9. Основы разработки шкафов управления.</li> <li>10. Понятие «алгоритм функционирования».</li> <li>11. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3.</li> <li>12. Программное обеспечение контроллеров.</li> <li>13. Программирование контроллеров.</li> <li>14. Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора.</li> <li>15. Параметры настройки регуляторов.</li> <li>16. ПИД-регуляторы. Реакция регуляторов на ступенчатое воздействие, параметры настройки.</li> <li>17. Импульсные регуляторы: функциональная схема и параметры настройки. Пример схемного решения.</li> <li>18. Работа импульсного регулятора совместно с ИМ, формирование закона регулирования.</li> <li>19. Микропроцессорные (МП) регуляторы. Понятие виртуальной структуры, процедура установки кода и конфигурирования.</li> <li>20. Дополнительные функции МП регуляторов – линеаризация входного сигнала, программный задатчик, варианты управления тиристорным выходом.</li> <li>21. Преимущества МП регуляторов перед аналоговыми.</li> <li>22. Автоматизированные системы управления технологическими процессами в агропромышленном комплексе. Технико-экономические преимущества АСУ ТП. Современные тенденции в развитии систем автоматизации.</li> <li>23. Основы управления производственным процессом. Основные понятия и определения.</li> <li>24. Структурная схема системы управления. Принципы управления.</li> <li>25. Методы описания процессов в системах управления.</li> <li>26. Цифровое программное управление автоматическими линиями. Характеристика программируемых устройств логического управления.</li> <li>27. Производственный процесс как объект управления. Основные сведения об АСУ.</li> <li>28. Классификация АСУ. Информационные системы. Управляющие системы.</li> </ol> | <p>ИД-1<sub>ПК-34</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства</p> <p>ИД-1<sub>ПК-36</sub> Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства</p> <p>ИД-1<sub>ПК-38</sub> Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства</p> |
|-----------|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>29. Классы структур АСУ. Системный подход. Типы АСУ. Автоматизированные системы управления предприятием (АСУ П).</p> <p>30. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Взаимосвязь технологии и систем управления.</p> |  |
|--|--|--|

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

| <b>Шкала</b>                              | <b>Критерии оценивания</b>   |
|---|--|
| <p>Оценка 5<br/>(отлично)</p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul> |
| <p>Оценка 4<br/>(хорошо)</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>  |
| <p>Оценка 3<br/>(удовлетворительно)</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>  |
| <p>Оценка 2<br/>(неудовлетворительно)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>  |



