

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Граков Федор Николаевич

Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии

Дата подписания: 12.12.2024 11:27:26

Уникальный программный ключ:

654718f633077684ab957bcddde1f6e02b861f463

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

И.о директора института агроинженерии

_____  Н.Г. Корнещук

«23» мая 2024 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.05 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность **Автоматизация и роботизация технологических процессов**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Челябинск

2024

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. № 813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, направленность – Автоматизация и роботизация технологических процессов.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составители:

кандидат технических наук, доцент

В.А. Афонькина

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

« 14 » мая 2024г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»,
доктор технических наук, профессор -

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией
Института агроинженерии

«21» мая 2024г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии
Института агроинженерии ФГБОУ ВО
Южно-Уральский ГАУ, доктор педагогических наук, доцент

Н.Г. Корнешук

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП | 4 |
| 1.1. | Цель и задачи дисциплины | 4 |
| 1.2. | Компетенции и индикаторы их достижений | 4 |
| 2. | Место дисциплины в структуре ОПОП | 5 |
| 3. | Объем дисциплины и виды учебной работы | 5 |
| 3.1. | Распределение объема дисциплины по видам учебной работы | 5 |
| 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 | 9 |
| 4.3. | Содержание лабораторных занятий | 11 |
| 4.4. | Содержание практических занятий | 11 |
| 4.5. | Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся | 12 |
| 5. | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 13 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 13 |
| 7. | Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины | 14 |
| 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 | 16 |
| | Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся | 17 |
| | Лист регистрации изменений | 42 |

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

1.1 Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической; проектной.

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

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся 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

ПКР-2 Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые ЗУН | |
|--|-----------------|---|
| ИД-1.ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве | знания | Обучающийся должен знать: как осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию САУ энергетическим и электротехническим оборудованием, машинами и установками в сельскохозяйственном производстве – (Б1.В.05 –З.1) |
| | умения | Обучающийся должен уметь: осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию САУ энергетическим и электротехническим оборудованием, машинами и установками в сельскохозяйственном производстве – (Б1.В.05 –У.1) |
| | навыки | Обучающийся должен владеть: навыками монтажа, наладки, эксплуатации САУ энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве – (Б1.В.05 –Н.1) |

ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые ЗУН | |
|--|-----------------|---|
| ИД-1.ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электро- | знания | Обучающийся должен знать: как выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве за счет применения адаптивных средств автоматики – (Б1.В.05 –З.2) |

| | | |
|--|--------|--|
| технического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве | умения | Обучающийся должен уметь: выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве за счет применения адаптивных средств автоматизации – (Б1.В.05 –У.2) |
| | навыки | Обучающийся должен владеть: навыками работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве за счет применения адаптивных средств автоматизации – (Б1.В.05 –Н.2) |

ПКР-8 Способен участвовать в проектировании систем электрификации, автоматизации и роботизация технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые ЗУН | |
|---|-----------------|--|
| ИД-1.ПКР-8 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий | знания | Обучающийся должен знать: как разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.05 –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.05 –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.05 –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 бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), 216 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 6, 7 семестрах.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Количество часов | |
|--|-------------------------|---------------------------|
| | по очной форме обучения | по заочной форме обучения |
| Контактная работа (всего) | 98 | 24 |
| В том числе: | | |
| <i>Лекции (Л)</i> | 42 | 12 |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i> | 56 | 12 |
| <i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i> | - | - |
| Самостоятельная работа обучающихся (СР) | 91 | 179 |
| Контроль | 27 | 13 |
| Итого | 216 | 216 |

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

| № 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 |
| Раздел 1. Автоматизация типовых технологических процессов | | | | | | | |
| 1.1. | Введение. Основные задачи перспективного развития автоматизации сельскохозяйственного производства | 2 | 2 | X | - | - | X |
| 1.2. | Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства. | 8 | 2 | X | - | 6 | X |
| 1.3. | Автоматизация типовых технологических процессов сельскохозяйственного производства | 16 | 4 | X | 4 | 8 | X |
| 1.4 | Математическое описание элементов и систем автоматического управления. Методы определения статических и динамических характеристик САР. | 16 | 4 | X | 4 | 8 | X |
| Раздел 2. Аппаратные средства систем автоматики | | | | | | | |
| 2.1 | Классификация технических средств автоматизации (ТСА). Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы. | 8 | 2 | X | 2 | 4 | X |
| 2.2 | Первичные измерительные преобразователи. Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Принципы действия различных типов датчиков. | 18 | 4 | X | 4 | 10 | X |
| 2.3 | Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы. | 14 | 4 | X | 4 | 6 | X |
| 2.4 | Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. Передаточные функции объекта, экспериментальные методы определения. Параметры настройки регуляторов, реакция на ступенчатое воздействие. | 18 | 4 | X | 6 | 8 | X |
| Раздел 3. Основы проектирования САУ процессов сельскохозяйственного производства | | | | | | | |
| 3.1 | Цифровые технические средства автоматизации (ТСА). Преимущества цифровых ТСА. | 12 | 2 | X | 4 | 6 | X |
| 3.2 | Этапы проектирования систем. Техническое задание. Состав проекта. Составление функциональных и структурных схем. | 18 | 4 | X | 6 | 8 | X |
| 3.3 | Выбор ТСА. Выбор датчиков, исполнительных устройств. Расчет ресурсов контроллеров их выбор. | 17 | 4 | X | 6 | 7 | X |
| 3.4 | Методика разработки принципиальных схем. Схем внешних присоединений. Основы разработки шкафов управления. | 18 | 4 | X | 6 | 8 | X |
| 3.5 | Технико-экономические преимущества АСУ ТП. Современные тенденции в развитии систем автоматизации. Обзор систем автоматического проектирования | 10 | - | X | 4 | 6 | X |

| | | | | | | | |
|-----|---|------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | САПР. | | | | | | |
| 3.6 | Программное обеспечение контроллеров. Программирование контроллеров. | 14 | 2 | X | 6 | 6 | X |
| | Контроль | 27 | X | X | X | X | 27 |
| | Общая трудоемкость | 216 | 42 | - | 56 | 91 | 27 |

Заочная форма обучения

| № 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 |
| Раздел 1. Автоматизация типовых технологических процессов | | | | | | | |
| 1.1. | Введение. Основные задачи перспективного развития автоматизации сельскохозяйственного производства | 11 | 1 | X | - | 10 | X |
| 1.2. | Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства. | 16 | 1 | X | - | 15 | X |
| 1.3. | Автоматизация типовых технологических процессов сельскохозяйственного производства | 22 | 1 | X | 1 | 20 | X |
| 1.4 | Математическое описание элементов и систем автоматического управления. Методы определения статических и динамических характеристик САП. | 16 | 1 | X | 1 | 14 | X |
| Раздел 2. Аппаратные средства систем автоматизации | | | | | | | |
| 2.1 | Классификация технических средств автоматизации (ТСА). Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы. | 12 | 1 | X | 1 | 10 | X |
| 2.2 | Первичные измерительные преобразователи. Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Принципы действия различных типов датчиков. | 12 | 1 | X | 1 | 10 | X |
| 2.3 | Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы. | 12 | 1 | X | 1 | 10 | X |
| 2.4 | Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. Передаточные функции объекта, экспериментальные методы определения. Параметры настройки регуляторов, реакция на ступенчатое воздействие. | 12 | 1 | X | 1 | 10 | X |
| Раздел 3. Основы проектирования САУ процессов сельскохозяйственного производства | | | | | | | |
| 3.1 | Цифровые технические средства автоматизации (ТСА). Преимущества цифровых ТСА. | 12 | 1 | X | 1 | 10 | X |
| 3.2 | Этапы проектирования систем. Техническое задание. Состав проекта. Составление функциональных и структурных схем. | 22 | 1 | X | 1 | 20 | X |
| 3.3 | Выбор ТСА. Выбор датчиков, исполнительных устройств. Расчет ресурсов контроллеров их выбор. | 12 | 1 | X | 1 | 10 | X |
| 3.4 | Методика разработки принципиальных схем. Схем внешних присоединений. Ос- | 22 | 1 | X | 1 | 20 | X |

| | | | | | | | |
|-----|---|------------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|
| | новы разработки шкафов управления. | | | | | | |
| 3.5 | Технико-экономические преимущества АСУ ТП. Современные тенденции в развитии систем автоматизации. Обзор систем автоматического проектирования САПР. | 11 | - | X | 1 | 10 | X |
| 3.6 | Программное обеспечение контроллеров. Программирование контроллеров. | 123 | 2 | X | 1 | 20 | X |
| | Контроль | 13 | X | X | X | X | 13 |
| | Общая трудоемкость | 216 | 12 | - | 12 | 179 | 13 |

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

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.

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 присоединений. Основы разработки шкафов управления. Технико-экономические преимущества АСУ ТП. Современные тенденции в развитии систем автоматизации. Обзор систем автоматического проектирования САПР. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3 Программное обеспечение контроллеров. Программирование контроллеров.

4.2. Содержание лекций

Очная форма обучения

| № п/п | Краткое содержание лекций | Кол-во часов | Практическая подготовка |
|-------|--|--------------|-------------------------|
| 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. | 2 | + |
| 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. | 4 | + |
| 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. | 4 | + |
| 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. | 4 | + |
| 8 | Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. Передаточные функции объекта, экспериментальные методы определения. Параметры настройки регуляторов, реакция на ступенчатое воздействие. | 4 | + |
| 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. Приемы программирования. | 2 | - |
| Итого: | | 42 | 20% |

Очная форма обучения

| № п/п | Краткое содержание лекций | Кол-во часов | Практическая подготовка |
|-------|--|--------------|-------------------------|
| 1 | Введение. Основные задачи перспективного развития автоматизации сельскохозяйственного производства | 1 | - |
| 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. | 1 | + |
| 3 | Автоматизация типовых технологических процессов сельскохозяйственного производства. Логика выбора системы автоматизации. Типовые решения при регулировании основных технологических параметров. | 1 | + |
| 4 | Математическое описание элементов и систем автоматического управления. Основные понятия математического моделирования. | 1 | + |
| 5 | Классификация технических средств автоматизации (ТСА). Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы. Тенденции развития ТСА. Общие требования к ТСА. Понятие статических, динамических и технических характеристик. | 1 | |
| 6 | Первичные измерительные преобразователи. Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Принципы действия различных типов датчиков. Датчики расхода. Емкостные датчики. Датчики температуры. Оптические датчики. Индуктивные датчики. | 1 | + |
| 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. | 1 | + |
| 8 | Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. Передаточные функции объекта, экспериментальные методы определения. Параметры настройки регуляторов, реакция на ступенчатое воздействие. | 1 | + |
| 9 | Цифровые технические средства автоматизации (ТСА). Преимущества цифровых ТСА. Понятие аппаратно – программного комплекса, программное обеспечение контроллеров, состав, назначение. Программирование контроллеров. Приемы программирования. | 1 | - |
| 10 | Этапы проектирования систем. Техническое задание. Состав проекта. Составление функциональных и структурных схем. | 1 | + |
| 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. | 1 | + |

| | | | |
|---------------|---|-----------|------------|
| 12 | Методика разработки принципиальных схем. Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств. Схемы внешних присоединений. Основы разработки шкафов управления. Комплектация шкафов управления, монтажные схемы, вопросы помехозащитности аппаратуры. | 1 | + |
| Итого: | | 12 | 20% |

4.3. Содержание лабораторных занятий

Очная и заочная форма обучения

Учебным планом не предусмотрены

4.4 Содержание практических занятий

Очная форма обучения

| № п/п | Наименование практических занятий | Кол-во часов | Практическая подготовка |
|---------------|---|--------------|-------------------------|
| 1 | Составление структурных схем САУ. | 4 | + |
| 2 | Изучение датчиков давления и датчиков температуры | 4 | + |
| 3 | Изучение соленоидных исполнительных механизмов. Изучение исполнительных механизмов МЭО | 2 | + |
| 4 | Изучение взаимодействия регуляторов с исполнительными механизмами | 4 | + |
| 5 | Изучение параметров настройки регуляторов | 4 | + |
| 6 | Составление функциональной схемы САУ вентиляционной установки | 4 | + |
| 7 | Составление функциональной схемы САУ овощехранилища | 4 | + |
| 8 | Выбор датчиков для МС8, используемого в САУ вентиляционной установки. | 4 | + |
| 9 | Выбор исполнительных устройств для МС8, используемого в САУ вентиляционной установки. | 6 | + |
| 10 | Изучение схем присоединения датчиков и исполнительных устройств. | 6 | + |
| 11 | Практикум разработки принципиальной схемы для контроллера МС8. | 4 | + |
| 12 | Практикум программирования контроллера МС8. Изучение топологии сети контроллеров. | 6 | + |
| 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 | + |
| Итого: | | 56 | 30% |

Очная форма обучения

| № п/п | Наименование практических занятий | Кол-во часов | Практическая подготовка |
|-------|--|--------------|-------------------------|
| 1 | Составление структурных схем САУ. | 1 | + |
| 2 | Изучение датчиков давления и датчиков температуры | 1 | + |
| 3 | Изучение соленоидных исполнительных механизмов. Изучение исполнительных механизмов МЭО | 1 | + |
| 4 | Изучение взаимодействия регуляторов с исполнительными механизмами | 1 | + |
| 5 | Изучение параметров настройки регуляторов | 1 | + |
| 6 | Составление функциональной схемы САУ вентиляционной установки | 1 | + |
| 7 | Составление функциональной схемы САУ овощехранилища | 1 | + |
| 8 | Выбор датчиков для МС8, используемого в САУ вентиляционной установки. | 1 | + |
| 9 | Выбор исполнительных устройств для МС8, используемого в САУ вентиляционной установки. | 1 | + |

| | | | |
|---------------|--|-----------|------------|
| 10 | Изучение схем присоединения датчиков и исполнительных устройств. | 1 | + |
| 11 | Практикум разработки принципиальной схемы для контроллера МС8. Практикум программирования контроллера МС8. Изучение топологии сети контроллеров. | 1 | + |
| 12 | Практикум программирования контроллера МС8. Изучение работы встроенного симулятора. Изучение работы со списками параметров. | 1 | + |
| Итого: | | 12 | 30% |

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

| Виды самостоятельной работы обучающихся | Количество часов | |
|--|----------------------|------------------------|
| | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Подготовка к практическим занятиям | 35 | 35 |
| Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ | - | |
| Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов | 35 | 135 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 21 | 9 |
| Итого | 91 | 179 |

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| № пп | Наименование тем и вопросов | Кол-во часов | |
|------|--|----------------------|------------------------|
| | | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| 1 | Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства. | 6 | 10 |
| 2 | Автоматизация типовых технологических процессов сельскохозяйственного производства | 8 | 15 |
| 3 | Математическое описание элементов и систем автоматического управления. Основные понятия математического моделирования. Классификация математических моделей. Методы определения статических и динамических характеристик САУ. | 8 | 20 |
| 4 | Классификация технических средств автоматизации (ТСА). Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы. | 4 | 14 |
| 5 | Первичные измерительные преобразователи. Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Принципы действия различных типов датчиков. | 10 | 10 |
| 6 | Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы. | 6 | 10 |
| 7 | Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. Передаточные функции объекта, экспериментальные методы определения. Параметры настройки регуляторов, реакция на ступенчатое воздействие. | 8 | 10 |
| 8 | Цифровые технические средства автоматизации (ТСА). Преимущества цифровых ТСА. | 6 | 10 |
| 9 | Этапы проектирования систем. Техническое задание. Состав проекта. Составление функциональных и структурных схем. | 8 | 10 |
| 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. | 7 | 20 |

| | | | |
|---------------|---|-----------|------------|
| 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. | 8 | 10 |
| 12 | Технико-экономические преимущества АСУ ТП. Современные тенденции в развитии систем автоматизации. Обзор систем автоматического проектирования САПР. | 6 | 20 |
| 13 | Языки программирования стандарта МЭК 61131-3 Программное обеспечение контроллеров. | 6 | 10 |
| 14 | Программирование контроллеров. | - | 20 |
| Итого: | | 91 | 179 |

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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматизации [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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.

3. Практикум по техническим средствам автоматизации [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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/7.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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/57.pdf>.

5. Захахатнов В.Г. Технические средства автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Захахатнов, В.М. Попов, В.А. Афонькина. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 144 с. – Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130159>.

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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Захатнов В.Г. Технические средства автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Захатнов, В.М. Попов, В.А. Афонькина.– Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 144 с. – Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130159>.

Дополнительная:

1. Нагорный, В. С. Средства автоматизации гидро- и пневмосистем : учебное пособие / В. С. Нагорный. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1652-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211712>

3. Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211655>

4. Практикум по техническим средствам автоматизации [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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.

Периодические издания:

«Достижения науки и техники АПК», «Приборы и 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://yoypay.pф>
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.eac-agro.ru> – сайт компании «Евро Агросоюз».
8. <http://www.technik.ownsite.ru> – сайт компании «КОЛИН-М».
9. <http://www.momentum.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
10. <http://www.controltechniques.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
11. <http://www.owen.ru> – сайт фирмы «ОВЕН».
12. <http://www.schneider-electric.ru> – сайт компании «Schneider-Electric».
13. интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru>.
14. журнал «Светотехника» <http://www.vnisi.ru/joomla/deyatelnost/zhurnal-svetotehnika>.
15. <http://www.datsys.ru> – интернет версия журнала «Датчики и системы».
16. <http://sensor.ru> – информация по техническим средствам автоматизации.
17. <http://www.sensorika.org> – информация по техническим средствам автоматизации.

18. <http://www.sapr.ru> – интернет версия журнала «САПР и графика».
19. <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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматизации [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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

3. Практикум по техническим средствам автоматизации [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://nb.sursau.ru: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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/57.pdf>.

5. Захахатнов В.Г. Технические средства автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Захахатнов, В.М. Попов, В.А. Афонькина. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 144 с. – Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130159>.

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:
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов).
 - My TestX10.2.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Программное обеспечение: Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice, MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM Win-Machine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v19, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, 1С: Университет ПРОФ 2.1, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian Academic OPEN 1 License User CAL, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления

образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Лаборатория автоматизи; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (106э).

2. Лаборатория микропроцессорных систем управления; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (119э).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

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

Перечень оборудования и технических средств обучения

1. Учебные стенды «Промавтоматика» - 8шт.
2. Компьютеры - 9шт.
3. Учебный стенд на основе регулятора Протерм 100 – 1шт.
4. Учебный стенд на основе контроллера LOGO! – 1шт.
5. Учебный стенд на основе прибора ДИСК 250 – 1шт.
6. Учебный стенд на основе контроллера МПР 32-1шт.
7. Учебный стенд на основе контроллера МПР 51-1шт.
8. Учебный стенд на основе исполнительного механизма МЭО -1шт.
9. Учебный стенд на основе контроллера МС8 -9шт.
10. Компьютерный класс на 14 мест.

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 | 20 |
| 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины | 22 |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций | 23 |
| 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости | 23 |
| 4.1.1. Опрос на практическом занятии | 23 |
| 4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе | 25 |
| 4.1.3. Тестирование | 25 |
| 4.1.4. Контрольная работа | 30 |
| 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации | 32 |
| 4.2.1. Зачет | 32 |
| 4.2.2. Экзамен | 35 |
| 4.2.3. Курсовая работа | 38 |

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

ПКР-2 Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые ЗУН | | | Наименование оценочных средств | |
|--|--|--|---|--|--------------------------|
| | знания | умения | навыки | Текущая аттестация | Промежуточная аттестация |
| ИД-1.ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве | Обучающийся должен знать: как осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию САУ энергетическим и электротехническим оборудованием, машинами и установками в сельскохозяйственном производстве – (Б1.В.05 – 3.1) | Обучающийся должен уметь: осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию САУ энергетическим и электротехническим оборудованием, машинами и установками в сельскохозяйственном производстве – (Б1.В.05 – У.1) | Обучающийся должен владеть: навыками монтажа, наладки, эксплуатации САУ энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве – (Б1.В.05 – Н.1) | 1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование | 1. Зачет 2. Экзамен |

ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые ЗУН | | | Наименование оценочных средств | |
|---|--|--|--|--|--------------------------|
| | знания | умения | навыки | Текущая аттестация | Промежуточная аттестация |
| ИД-1.ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве | Обучающийся должен знать: как выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве за счет применения адаптивных средств автоматики – (Б1.В.05 – 3.2) | Обучающийся должен уметь: выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве за счет применения адаптивных средств автоматики – (Б1.В.05 – У.2) | Обучающийся должен владеть: навыками работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве за счет применения адаптивных средств автоматики – (Б1.В.05 – Н.2) | 1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование | 1. Зачет 2. Экзамен |

ПКР-8 Способен участвовать в проектировании систем электрификации, автоматизации и робототизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые ЗУН | | | Наименование оценочных средств | |
|--|---|---|---|--|--------------------------|
| | знания | умения | навыки | Текущая аттестация | Промежуточная аттестация |
| ИД-1.ПКР-8 Участует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий | Обучающийся должен знать: как разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.05 –3.3) | Обучающийся должен уметь: разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.05 –У.3) | Обучающийся должен владеть: навыками разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.05 –Н.3) | 1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование | 1. Зачет 2. Экзамен |

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

| 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.05-3.1 | Обучающийся не знает, как осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию САУ энергетическим и электротехническим оборудованием, машинами и установками в сельскохозяйственном производстве | Обучающийся слабо знает, как осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию САУ энергетическим и электротехническим оборудованием, машинами и установками в сельскохозяйственном производстве | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию САУ энергетическим и электротехническим оборудованием, машинами и установками в сельскохозяйственном производстве | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию САУ энергетическим и электротехническим оборудованием, машинами и установками в сельскохозяйственном производстве |
| Б1.В.05-У.1 | Обучающийся не умеет осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию САУ энергетическим и электротехническим оборудованием, машинами и установками в | Обучающийся слабо умеет осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию САУ энергетическим и электротехническим оборудованием, машинами и установками в сельскохозяйственном произ- | Обучающийся умеет осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию САУ энергетическим и электротехническим оборудованием, машинами и установками в сельскохозяйственном произ- | Обучающийся умеет осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию САУ энергетическим и электротехническим оборудованием, машинами и установками в сельскохозяйственном произ- |

| | | | | |
|-------------|--|---|--|--|
| | водстве за счет применения адаптивных средств автоматизации | адаптивных средств автоматизации | производстве за счет применения адаптивных средств автоматизации | применения адаптивных средств автоматизации |
| Б1.В.05-3.3 | 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.05-У.3 | Обучающийся не умеет разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся слабо умеет разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства | Обучающийся умеет разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства с незначительными затруднениями | Обучающийся умеет разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства |
| Б1.В.05-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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru: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://nb.sursau.ru: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://nb.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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/59.pdf>.

5. Захахатнов В.Г. Технические средства автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Захахатнов, В.М. Попов, В.А. Афонькина.– Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 144 с. – Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130159>.

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 «Автоматизированные системы управления технологическими процессами», 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 п.1 и п.2) 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. | <p>1. Определение параметров математической модели методом идентификации (активный эксперимент).</p> <p>2. Определение параметров математической модели методом идентификации (пассивный эксперимент).</p> <p>3. Аналитический метод построения математической модели объекта.</p> | <p>ИД-1.ПКР-2</p> <p>Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p> |
| 2. | <p>1. Для чего применяются бесконтактные выключатели?</p> <p>2. Для чего нужен датчик положения в электродвигательном исполнительном механизме (ИМ) и куда подается сигнал с этого датчика?</p> <p>3. Оценить рассматриваемую систему регулирования с точки зрения ее практической пригодности, определив некоторые показатели качества процесса регулирования.</p> | <p>ИД-1.ПКР-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p> |
| 3. | <p>1. Изобразить структурно-функциональную схему системы автоматического регулирования частоты вращения двигателя.</p> <p>2. Изобразить структурно-функциональную схему системы автоматического регулирования напряжения у автомобильного генератора.</p> <p>3. Разработать функциональную схему, используя технологическую схему описания технологического процесса.</p> | <p>ИД-1.ПКР-8</p> <p>Участствует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p> |

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

| Шкала | Критерии оценивания |
|-----------------------|--|
| Оценка 5 (отлично) | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов. |
| Оценка 4 (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"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | - в изложении материала допущены незначительные неточности. |
| Оценка 3 (удовлетворительно) | - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации. |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки. |

4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе

Учебным планом не предусмотрены

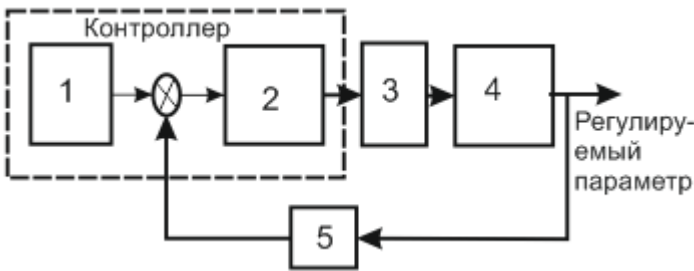
4.1.3. Тестирование

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. По функциональному назначению технические средства автоматизации это: Источники питания, датчики, измерительные приборы, сенсорные панели; <i>Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы;</i> Показывающие приборы, датчики, источники питания, регуляторы.</p> <p>2. По виду выходного сигнала датчики бывают: Дискретными, цифровыми, HART протокол, термопара, ШИМ; Аналоговые, цифровые, оптронные, частотные, HART протокол; <i>Аналоговые, цифровые, дискретные, частотные, HART протокол.</i></p> <p>3. Как нормируется погрешность измерительных средств? Задается класс точности; Задается абсолютная погрешность;</p> | ИД-1.ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве |

| | | |
|----|---|--|
| | <p>Задается уравнение, связывающее погрешность с диапазоном измерения; <i>Верны все три способа.</i></p> <p>4. Деформационные сенсоры могут применяться для измерения: <i>Давления, температуры;</i> Температуры и влажности; Перемещения и давления.</p> <p>5. По принципу действия бесконтактные выключатели могут быть: Емкостными, индуктивными, герконовыми, ультразвуковыми; <i>Индуктивными, емкостными, на магниторезисторах, оптические;</i> Оптические, резистивные, индуктивные, энкодерные, емкостные.</p> <p>6. Для чего нужна функциональная схема системы автоматического управления (САУ)? Для изучения технологического процесса; Для уяснения алгоритма работы САУ; <i>Для уяснения количества и мест установки датчиков, исполнительных устройств и выбора технических средств автоматизации.</i></p> <p>7. Какие выходы и входы имеют промышленные логические контроллеры (ПЛК)? <i>Дискретные и аналоговые;</i> Дискретные, релейные, транзисторные, симисторные; Напряжение, ток, релейные, транзисторные.</p> <p>8. Для чего нужна гальваническая развязка входных цепей ПЛК? <i>Для снижения влияния помех, возникающих во входных цепях;</i> Для унификации входных сигналов; Для усиления входных сигналов.</p> <p>9. Как настраивается локальная сеть КОНТАР? <i>Устанавливаются сетевые номера всех контроллеров, работающих в локальной сети;</i> Формируются списки параметров всех контроллеров; Устанавливается скорость сетевого обмена.</p> <p>10. Какой контроллер предпочтительней при большом количестве исполнительных механизмов, управляемых дискретными сигналами (типа электродвигателей)? Контроллер с релейными выходами; <i>Контроллер с транзисторными выходами;</i> <i>Контроллер с симисторными выходами;</i></p> | |
| 2. | <p>11. Настройками ПИ-регулятора являются: Гистерезис, уставка, зона не чувствительности; Коэффициент передачи, гистерезис, постоянная интегрирования; <i>Коэффициент передачи, постоянная интегрирования, уставка.</i></p> <p>12. Преимущества ПИ- регулятора по сравнению с П-регулятором: Быстрее заканчивается переходный процесс; <i>Меньше статическая ошибка регулирования;</i> Меньшая склонность к колебаниям (большая устойчивость системы).</p> <p>13. Настройки ПИД-регулятора: <i>Постоянная дифференцирования, постоянная интегрирования, коэффициент передачи;</i> Постоянная дифференцирования, постоянная интегрирования, гистерезис;</p> | <p>ИД-1.ПКР-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p> |

| | |
|--|--|
| <p>Постоянная дифференцирования, постоянная интегрирования, зона неоднозначности;</p> <p>14. Можно ли реализовать П-закон регулирования с применением трехпозиционного регулятора?</p> <p>Нет, нельзя; <i>Можно, если использовать исполнительный механизм с обратной связью по положению;</i> Можно, если использовать исполнительный механизм с обратной связью по скорости;</p> <p>15. Можно ли использовать позиционный регулятор совместно с исполнительным механизмом постоянной скорости?</p> <p>Можно; Нельзя; <i>Можно, но не рационально.</i></p> <p>16. Можно ли к транзисторным выходам ПЛК подключить элеткромагнитный клапан переменного тока?</p> <p><i>Нет, нельзя;</i> Да, можно; Можно, если ток не превысит допустимого значения для транзистора.</p> <p>17. Для чего нужна схема внешних присоединений и что на ней изображается?</p> <p><i>Нужна для выполнения присоединений к шкафу управления внешних приборов и оборудования, изображается шкаф управления, клеммники, соединительные кабели и внешнее оборудование;</i> Нужна для выполнения размещения приборов в шкафу управления, изображается шкаф управления, клеммники, приборы в шкафу управления; Нужна для маркировки присоединительных кабелей к шкафу управления, изображается шкаф управления, клеммники, приборы в шкафу управления.</p> <p>18. Каково назначение программного пакета Конграф?</p> <p>Используется для составления и отладки алгоритмов управления (программ); Используется для отладки алгоритмов управления (программ) непосредственно на объекте; <i>Используется для составления, симуляции и компиляции алгоритмов управления (программ);</i></p> <p>19. Какой язык программирования используется в программном пакете Конграф?</p> <p>Язык лестничных диаграмм (LD); Язык функциональных блоков (FBD); Структурированный текст (ST).</p> <p>20. В каком документе содержится описание работы проектируемой САУ?</p> <p><i>Техническое задание;</i> Договор с заказчиком; Акт согласование технического задания с заказчиком.</p> <p>21. Датчик с каким выходным сигналом позволяет одновременно получать измерительную информацию и выполнять настройки (например коррекцию характеристики датчика)?</p> <p>С аналоговым выходным сигналом; С цифровым выходным сигналом; С сигналом HART-протокол.</p> <p>22. Какой бесконтактный выключатель (датчик положения) можно использовать для позиционирования стальных ворот?</p> <p>Емкостный;</p> | |
|--|--|

| | | |
|----|---|---|
| | <p>Индуктивный; Магниторезистивный;</p> <p>23. Какой выход промышленного логического контроллера (ПЛК) можно использовать для управления исполнительным механизмом постоянной скорости? <i>Дискретный, если есть датчик обратной связи по положению;</i></p> <p>Аналоговый; Цифровой.</p> <p>24. Какой датчик предпочтительнее использовать в условиях повышенных помех? <i>Датчик с выходным сигналом по напряжению; Датчик с выходным сигналом по току; Можно использовать тот и другой.</i></p> | |
| 3. | <p>25. Выберите правильную функциональную схему САУ</p>  <p>– 1-Задающее устройство, 2- регулятор, 3-исполнительный механизм, 4-объект управления, 5-датчик</p> <p>– 1-датчик, 2- регулятор, 3-исполнительный механизм, 4- объект управления, 5- задающее устройство</p> <p>26. Основные управляющие воздействия на теплицу как объект управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>27. Основные контролируемые возмущающие воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>28. Какие функции может выполнять ПЛК? Управление технологическим процессом, архивирование технологических параметров; Управление технологическим процессом, архивирование технологических параметров, обмен информацией с другими устройствами в локальной сети;</p> | <p>ИД-1.ПКР-8</p> <p>Участует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p> |

Управление технологическим процессом, архивирование технологических параметров, обмен информацией с другими устройствами в локальной сети;

Управление технологическим процессом, архивирование технологических параметров, обмен информацией с другими устройствами в локальной сети и сети интернет.

29. Что облегчает создание алгоритма управления?

Наличие библиотек функциональных блоков;

Наличии встроенного в программный пакет симулятора;

Наличии встроенного в программный пакет компилятора;

30. В каком виде хранится алгоритм (программа) в памяти ПЛК?

В двоичном коде;

В символах языка, на котором написана программа;

В цифровом виде.

31. Нормируемая номинальная характеристика (НСХ) это:

Приписываемая зависимость выходного сигнала от входного в установившемся режиме, полученная усреднением результатов испытания нескольких датчиков;

Зависимость выходного сигнала от входного в установившемся режиме, полученная экспериментально;

Зависимость выходного сигнала от входного в установившемся режиме, полученная экспериментально для одного датчика;

32. Какое буквенное обозначение на функциональных схемах имеет температура?

T;

TE;

D.

33. Что изображается на функциональной схеме САУ?

Технологическое оборудование, датчики и исполнительные механизмы;

Технологическое оборудование, датчики и исполнительные механизмы, входы/выходы контроллера, буквенные обозначения измеряемых параметров;

Технологическое оборудование, буквенные обозначения измеряемых параметров;

34. Состав графической части проекта САУ:

Функциональные схемы, принципиальные схемы, схемы внешних присоединений, разводка кабелей, кабельный журнал, спецификации.

Функциональные схемы, принципиальные схемы, схемы внешних присоединений, разводка кабелей, кабельный журнал, спецификации.

Техническое задание, функциональные схемы, принципиальные схемы, схемы внешних присоединений, разводка кабелей, кабельный журнал, спецификации;

Пояснительная записка, функциональные схемы, принципиальные схемы, схемы внешних присоединений, разводка кабелей, кабельный журнал, спецификации.

35. Как обозначается на функциональной схеме функция ручного включения?

PD;

NE;

NS.

36. Как обозначаются разъемные соединения на принципиальных схемах?

XP;

| | | |
|--|--|--|
| | <p><i>ХТ;</i> <i>SB.</i></p> <p>37. Как обозначаются реле на принципиальных схемах? <i>KL;</i> <i>KM;</i> <i>KK.</i></p> <p>38. Как обозначается измерительный прибор в электрической схеме? <i>P;</i> <i>M;</i> <i>A.</i></p> <p>39. Критерии выбора ПЛК: ПЛК выбирается по необходимому количеству входов и выходов; ПЛК выбирается по необходимому количеству и типу входов и выходов; <i>ПЛК выбирается по необходимому количеству и типу входов и выходов, по быстрдействию;</i></p> <p>40. Что указывается в спецификации проекта САУ? Количество, тип использованных в проекте комплектующих; <i>Позиционные обозначения, количество, тип использованных в проекте комплектующих;</i> Технические характеристики, тип использованных в проекте комплектующих;</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.

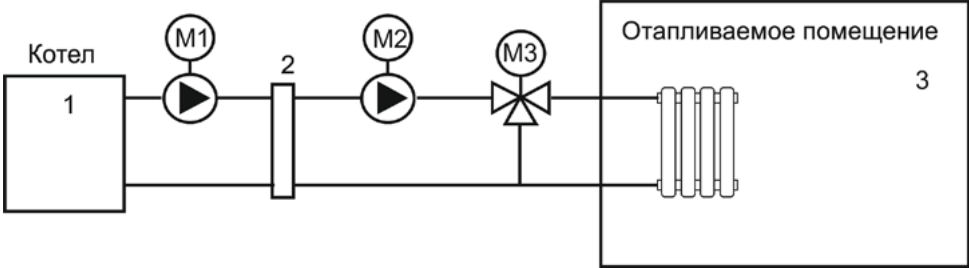
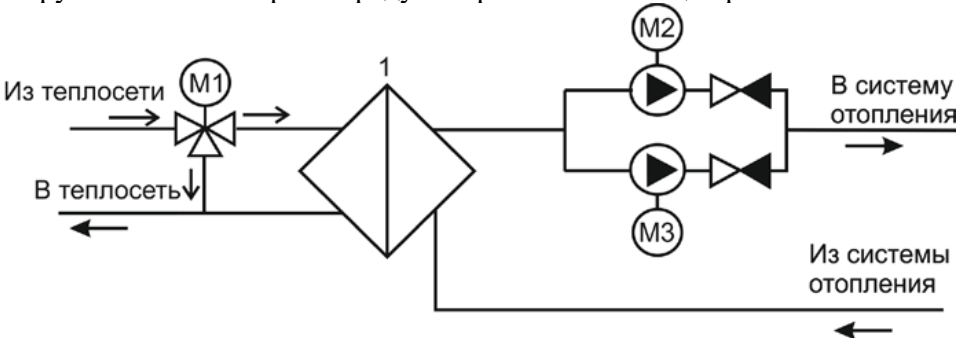
| Шкала | Критерии оценивания (% правильных ответов) |
|--------------------------------|---|
| Оценка 5 (отлично) | 80-100 |
| Оценка 4 (хорошо) | 70-79 |
| Оценка 3 (удовлетворительно) | 50-69 |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | менее 50 |

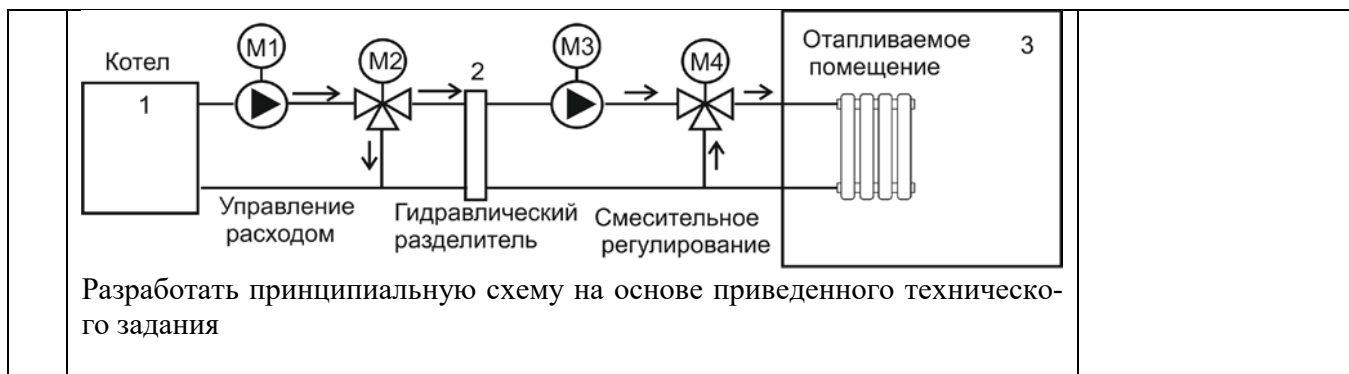
4.1.4 Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Выполнение контрольной работы направлено на подготовку обучающегося к выполнению итоговой выпускной квалификационной работы.

Контрольная работа выполняется в соответствии с Программой курса.

| № | 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>Вариант №1 Описание технологического процесса. Отопительная вода (ОВ), нагреваемая в котле 1 циркуляционным насосом подается в гидравлический разделитель 2. Циркуляционный насос М2 подает ОВ в контур отопления. Трехходовой клапан М3 обеспечивает заданную температуру ОВ в контуре отопления за счет подмеса обратной воды. Насос М1 управляется САУ котла. При включении насоса М1 разрешена работа САУ отопительным контуром. Предусмотреть сигнализация работы насосов.</p>  <p>Выбрать технические средства для автоматизации</p> <p>Вариант №2 Описание технологического процесса. Трехходовой клапан М1 регулирует расход отопительной воды (ОВ), поступающая в теплообменник 1 из теплосети, тем самым обеспечивая заданную температуру во вторичном отопительном контуре. Циркуляция ОВ во вторичном отопительном контуре обеспечивается насосной станцией, состоящей из двух насосов М2 и М3. Насосы снабжены датчиками перепада давления (датчиками сухого хода) и могут управляться вручную или автоматически. В автоматическом режиме один из насосов выполняет роль рабочего, второй резервный. При работе насосной станции в автоматическом режиме при наличии сигнала включения насоса и отсутствии сигнала с датчика перепада давления насос отключается, включается резервный насос и формируется сигнал отказа. Если при включении второго насоса отсутствует сигнал датчика сухого хода, насос выключается, формируется сигнал аварии. Предусмотреть сигнализация работы насосов.</p>  <p><i>Разработать функциональную схему на основе приведенного технического задания</i></p> | <p>ИД-2 ПК-4 Владеет методами расчета показателей систем технологического оборудования</p> |
| 2. | <p>Вариант №3 Описание технологического процесса. Отопительная вода (ОВ) нагревается в котле 1 и насосом М1 подается в гидравлический разделитель (гидрострелку) 2. Расход воды, подаваемый в гидрострелку 2 регулируется трехходовым клапаном М2 – при понижении температуры обратной ОВ ниже заданной клапан М2 часть ОВ направляет в обратную ветвь, тем самым уменьшая расход воды в гидрострелку. ОВ из гидрострелки 2 насосом М3 подается в отопительный контур 3. Температура ОВ, подаваемая в контур отопления 3 поддерживается на заданном уровне трехходовым клапаном М4 за счет подмеса обратной ОВ. Предусмотреть сигнализация работы насосов.</p> | <p>ИД-3 ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования</p> |



Студенты выполняют контрольную работу по индивидуальному заданию, которое выдается на бланке за подписью руководителя.

Контрольная работа оформляется в виде пояснительной записки объемом 10...15 страниц рукописного текста (или текста набранного на компьютере).

Контрольная работа оценивается: «зачтено» или «не зачтено».

| Шкала | Критерии оценивания |
|---------------------|--|
| Оценка «зачтено» | Правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса). |
| Оценка «не зачтено» | Содержание контрольной работы не соответствует заданию. Неправильное решение инженерной задачи (имеются существенные ошибки) |

По результатам контрольной работы осуществляется допуск студента к зачету.

Содержание и методическое обеспечение контрольной работы:

Задача контрольной работы – научить магистров выполнять графическую часть проекта автоматизации технологических процессов.

Обучающиеся используют методические разработки, в которых приведена тематика и варианты индивидуальных заданий.

1. Задания для выполнения курсовой работы по теме «Разработка системы автоматического управления» [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06, 35.04.06 Агроинженерия; уровень высшего образования - бакалавриат, магистратура; форма обучения - очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .—Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .—36 с. : ил. —Библиограф.: с. 35 (4 назв.) .—1 МВ .—[Доступ из локальной сети: http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/92.pdf](http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/92.pdf)

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 практических занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими 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 зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, директора института не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

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

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 зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость 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.

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 директором института.

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

Допускается с разрешения директора института 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 .

| № | 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. | 1. Технические средства автоматизации: определение и классификация. 2. Общие требования к ТСА. Статические, динамические и технические характеристики ТСА. 3. Потенциометрические датчики: принцип работы, устройство, область применения. 4. Индуктивные датчики: принцип работы, устройство, об- | ИД-1.ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>ласть применения.</p> <p>5. Ёмкостные датчики: принцип работы, устройство, область применения.</p> <p>6. Датчики температуры: принцип работы, устройство, область применения.</p> <p>7. Ультразвуковые датчики: принцип работы, устройство, область применения.</p> <p>8. Датчики расхода: принцип работы, устройство, область применения.</p> <p>классификация, критерий выбора. Регуляторы прямого действия.</p> | |
| 2 | <p>9. Тензодатчики: принцип работы, устройство, область применения.</p> <p>10. Датчики угла поворота: принцип работы, устройство, область применения.</p> <p>11. Пьезо датчики: принцип работы, устройство, область применения.</p> <p>12. Оптические датчики: принцип работы, устройство, область применения.</p> <p>13. Исполнительные механизмы. Классификация ИМ.</p> <p>14. Соленоидные ИМ. Типы, принцип работы, технические характеристики.</p> <p>15. ИМ на основе электродвигателя. Принцип работы, устройство, технические характеристики, область применения.</p> <p>16. Регуляторы:</p> | <p>ИД-1.ПКР-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p> |
| 3 | <p>17. Датчики влажности твердых и жидких материалов.</p> <p>18. Термисторы и позисторы.</p> <p>19. Классификация датчиков.</p> <p>20. Усилители. Характеристики усилителей.</p> <p>21. Промежуточных реле.</p> <p>22. Первичные измерительные преобразователи влажности.</p> <p>23. Первичные измерительные преобразователи освещенности.</p> <p>24. Выбор датчиков.</p> <p>25. Что такое автомат, чем отличается от регулятора. Примеры?</p> <p>26. Датчики влажности воздуха.</p> <p>27. Электродвигательные исполнительные механизмы и их выбор.</p> <p>28. Электромагнитные исполнительные механизмы и их выбор.</p> <p>29. Электромагнитные реле.</p> <p>30. Реле времени.</p> <p>31. Датчики массы.</p> | <p>ИД-1.ПКР-8</p> <p>Участствует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</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). 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 и воспитательной работе или директора Института не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат 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.

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» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 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 под-

готовку. 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 проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

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

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, директор 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

| № | 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. | 1. Технические средства автоматизации: определение и классификация. 2. Сравнительный анализ аналоговых и цифровых технических средств автоматизации (ТСА). 3. Цифровые средства автоматизации. Классификация цифровых ТСА. 4. Этапы проектирования систем автоматического управления. 5. Техническое задание. Состав проекта. Функциональные схемы. 6. Расчет ресурсов контроллеров по составленному техническому заданию. 7. Выбор ТСА. Выбор датчиков, исполнительных устройств и контроллеров. | ИД-1.ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве |

| | | |
|----|---|--|
| | <p>8. Методика разработки принципиальных схем, схем внешних присоединений.</p> <p>9. Основы разработки шкафов управления.</p> <p>10 Понятие «алгоритм функционирования».</p> | |
| 2. | <p>11. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3.</p> <p>12. Программное обеспечение контроллеров.</p> <p>13. Программирование контроллеров.</p> <p>14. Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора.</p> <p>15. Параметры настройки регуляторов.</p> <p>16. ПИД-регуляторы. Реакция регуляторов на ступенчатое воздействие, параметры настройки.</p> <p>17. Импульсные регуляторы: функциональная схема и параметры настройки. Пример схемного решения.</p> <p>18. Работа импульсного регулятора совместно с ИМ, формирование закона регулирования.</p> <p>19. Микропроцессорные (МП) регуляторы. Понятие виртуальной структуры, процедура установки кода и конфигурирования.</p> <p>20. Дополнительные функции МП регуляторов – линеаризация входного сигнала, программный задатчик, варианты управления тиристорным выходом.</p> | <p>ИД-1.ПКР-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p> |
| 3. | <p>21. Преимущества МП регуляторов перед аналоговыми.</p> <p>22. Автоматизированные системы управления технологическими процессами в агропромышленном комплексе. Технико-экономические преимущества АСУ ТП. Современные тенденции в развитии систем автоматизации.</p> <p>23. Основы управления производственным процессом. Основные понятия и определения.</p> <p>24. Структурная схема системы управления. Принципы управления.</p> <p>25. Методы описания процессов в системах управления.</p> <p>26. Цифровое программное управление автоматическими линиями. Характеристика программируемых устройств логического управления.</p> <p>27. Производственный процесс как объект управления. Основные сведения об АСУ.</p> <p>28. Классификация АСУ. Информационные системы. Управляющие системы.</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> | <p>ИД-1.ПКР-8</p> <p>Участствует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p> |

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

| Шкала | Критерии оценивания |
|-----------------------|---|
| Оценка 5 (отлично) | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки |

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

4.2.3. Курсовая работа

Курсовая работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных и исследовательских задач. Он позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к комплексному решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Система курсовых работ направлена на подготовку обучающегося к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задание на курсовую работу выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение курсовой работы определяется графиком его сдачи и защиты. Согласно «Положению о курсовом проектировании и выпускной квалификационной работе» общий объем текстовой документации (в страницах) в зависимости от характера работы должен находиться в пределах от 25 до 35 страниц (без учета приложений), а общий объем обязательной графической документации (в листах формата А1) в пределах:– 1.

К защите допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита курсовой работы проводится в соответствии со сроками, указанными в задании, выданном руководителем. Дата, время, место защиты объявляются обучающимся руководителем курсовой работы, и данная информация размещается на информационном стенде кафедры.

Защита обучающимися курсовых работ выполняется перед комиссией, созданной по распоряжению заведующего кафедрой и состоящей не менее, чем из двух человек из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, одним из которых, как правило, является руководитель курсовой работы.

Перед началом защиты курсовых работ один из членов комиссии лично получает в деканате ведомость защиты курсового проекта (работы), а после окончания защиты лично сдает ее обратно в деканат факультета.

Установление очередности защиты курсовых работ обучающимися производится комиссией. Перед началом защиты обучающийся должен разместить перед комиссией графические листы, представить пояснительную записку и назвать свою фамилию, имя, отчество, группу.

В процессе доклада обучающийся должен рассказать о цели и задачах курсовой работы, донести основное его содержание, показать результаты выполненных расчетов, графической части и сделать основные выводы. Продолжительность доклада должна составлять 5...7 минут.

После завершения доклада члены комиссии и присутствующие задают вопросы обучающемуся по теме курсового проекта/курсовой работы. Общее время ответа должно составлять не более 10 минут.

Во время защиты обучающийся при необходимости может пользоваться с разрешения комиссии справочной, нормативной и другой литературой.

Если обучающийся отказался от защиты курсовой работы в связи с неподготовленностью, то в ведомость защиты курсового проекта (работы) ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, использование обучающимися мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время защиты курсовой работы запрещено. В случае нарушения этого требования комиссия обязана удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомость защиты курсового проекта оценку «неудовлетворительно».

Оценки объявляются в день защиты курсовых работ и выставляются в зачетные книжки в присутствии обучающихся. Результаты защиты также выставляются в ведомость защиты курсовой работы, на титульных листах пояснительной записки курсовой работы и подписываются членами комиссии. Пояснительная записка и графический материал сдаются комиссии.

Преподаватели несут персональную административную ответственность за своевременность и точность внесения записей в ведомость защиты курсовой работы и в зачетные книжки.

Обучающиеся имеют право на передачу неудовлетворительных результатов защиты курсовой работы.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут защищать курсовую работу в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на защиту курсовой работы в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Курсовой проект выполняется в соответствии с определенным графиком.

Шкала и критерии оценивания защиты курсового проекта/курсовой работы представлены в таблице.

| Шкала | Критерии оценивания |
|-----------------------|--|
| Оценка 5 (отлично) | Содержание курсового проекта/курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументи- |

| | |
|-----------------------------------|--|
| | ровать собственные утверждения и выводы. |
| Оценка 4 (хорошо) | Содержание курсового проекта/курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу. Большинство выводов и предложений аргументировано. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.д. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов комиссии, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах обучающийся исправляет ошибки в ответе. |
| Оценка 3 (удовлетворительно) | Содержание курсового проекта/курсовой работы соответствует заданию. Пояснительная записка содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные положения. При защите работы обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументированные ответы на заданные вопросы. |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | Содержание курсового проекта/курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите обучающийся демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки. |

Примерная тематика курсовых проектов /курсовых работ

Темы курсовых проектов приведены в методических указаниях:

1. Задания для выполнения курсовой работы по теме «Разработка системы автоматического управления» [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06, 35.04.06 Агроинженерия; уровень высшего образования - бакалавриат, магистратура; форма обучения - очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 36 с. : ил. — Библиогр.: с. 35 (4 назв.) .— 1 МВ.— [Доступ из локальной сети: http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/92.pdf](http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/92.pdf) .— [Доступ из сети интернет: http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/92.pdf](http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/92.pdf) .

Этапы (график) выполнения курсовой работы

| № п/п | Содержание раздела | Сроки выполнения № недели семестра |
|-------|--|------------------------------------|
| 1 | Анализ выданного технического задания на проектирование АСУ технологическим процессом (индивидуальное задание). Консультации с преподавателем. | 2 я неделя семестра |
| 2 | Составление пояснительной записки. Основание для проектирования. Нормативная документация. | 3 я неделя семестра |
| 3 | Составление пояснительной записки. Назначение и цели проектирования, характеристика объекта автоматизации. | 4 я неделя семестра |
| 4 | Составление пояснительной записки. Требования к САУ и АСУ ТП. Состав и содержание работ по созданию системы. | 5 я неделя семестра |
| 5 | Составление пояснительной записки. Порядок контроля и приемки системы, требования к составу и содержанию работ | 6 я неделя семестра |

| | | |
|---|--|-------------------------|
| | по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие; | |
| 6 | Составление пояснительной записки. Требования к документированию, источники разработки | 7 я неделя семестра |
| 7 | Разработка графической части проекта. Функциональная схема, обоснование применяемых технических средств. | 8-9 я неделя семестра |
| 8 | Разработка графической части проекта. Принципиальные схемы. | 10-12 я неделя семестра |
| 9 | Нормоконтроль, защита | 13-14 я неделя семестра |

