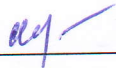


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
И О директора института Агроинженерии


_____ С.Д. Шепелев
23 апреля 2020 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.09 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**
Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2020

Рабочая программа дисциплины «Основы микропроцессорной техники» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 28.02.2018 г. №144. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, профиль - **Электроснабжение**.

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).

Составители:

– кандидат технических наук, доцент
– старший преподаватель

В.Г. Захахатнов
Н.М. Рычкова

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

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры энергообеспечения и автоматизации технологических процессов

«17» апреля 2020 г. (протокол №8).

Зав. кафедрой энергообеспечения и автоматизации технологических процессов доктор технических наук, профессор

В.М. Попов



Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

21 апреля 2020 г. (протокол №4).

Председатель методической комиссии, энергетического факультета,
кандидат технических наук, доцент



В.А. Захаров

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

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	5
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	9
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	15
	Лист регистрации изменений	30

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

1.1 Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 Агроинженерия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: технологической; эксплуатационный, проектный.

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

Задачи дисциплины:

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

1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-4 Способен осуществлять расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-2ПК-4 Владеет методиками расчета показателей систем технологического оборудования	знания	Обучающийся должен знать: методики расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК –(Б1.В.09 –3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: применять методики расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК для получения конкретных результатов –(Б1.В.09 –У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками интерпретации результатов расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК –(Б1.В.09 –Н.1)

ПК-4 Способен осуществлять расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
	ИД-ЗПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования	знания
умения		Обучающийся должен уметь: предотвращать причины аварийных ситуаций в технологических процессах и электрических установках, оценивать последствия аварий –(Б1.В.09 –У.2)
навыки		Обучающийся должен владеть: навык оценки опасности длительного протекания аварийных ситуаций электроустановок и технологического оборудования –(Б1.В.09 –Н.2)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 6 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	80
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	32
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	32
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	16
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	73
Контроль	27
Итого	180

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего Часов	в том числе		
			контактная работа		И Т Р

			Л	ЛЗ	ПЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Введение. Основные задачи перспективного развития автоматизации сельскохозяйственного производства	2	2	-	-	-	X
2	Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства.	6	2	-	-	4	X
3.	Автоматизация типовых технологических процессов сельскохозяйственного производства	6	2	-	-	4	X
4	Математическое описание элементов и систем автоматического управления. Методы определения статических и динамических характеристик САР.	8	2	-	2	4	X
5	Классификация технических средств автоматизации (ТСА). Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы.	4	2	-	-	2	X
6	Первичные измерительные преобразователи. Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Принципы действия различных типов датчиков.	16	2	4	-	10	X
7	Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы.	12	2	4	2	4	X
8	Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. Передаточные функции объекта, экспериментальные методы определения. Параметры настройки регуляторов, реакция на ступенчатое воздействие.	22	2	8	4	8	X
9	Цифровые технические средства автоматизации (ТСА). Преимущества цифровых ТСА. АЦП, ЦАП, назначение, характеристики	8	2	-	-	6	X
10	Этапы проектирования систем. Техническое задание. Состав проекта. Составление функциональных и структурных схем.	12	2	-	4	6	X
11	Выбор ТСА. Выбор датчиков, исполнительных устройств. Расчет ресурсов контроллеров их выбор.	8	2	-	2	4	X
12	Методика разработки принципиальных схем. Схем внешних соединений. Основы разработки шкафов управления.	12	2	-	6	4	X
13	Структура промышленных логических контроллеров (ПЛК). Тип входов/выходов. Гальваническая развязка. Понятие аппаратно – программного комплекса,	5	2	-	-	3	X
14	Программное обеспечение контроллеров, состав, назначение. Редакторы языков программирования, симуляторы, компиляторы. АРМ и SCADA	14	2	-	6	6	X

	смстемы.						
15	Программирование контроллеров. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Среда разработки алгоритмов CoDeSys. Библиотеки алгоритмических блоков.	12	2		6	4	
16	Примеры программирования. Алгоритм управления уровнем воды в водонапорной башне.	10	2	-	4	4	
	Контроль	27	X	X	X	X	27
	Общая трудоемкость	216	32	16	32	73	27

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Введение. Основные задачи перспективного развития автоматизации сельскохозяйственного производства.

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

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

Математическое описание элементов и систем автоматического управления.

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

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.

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. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3 Программное обеспечение контроллеров. Программирование контроллеров.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов
1	Введение. Основные задачи перспективного развития автоматизации сельскохозяйственного производства	2
2	Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства. Основные понятия. Общая характеристика и классификация систем автоматического управления. Общий подход к автоматизации технологических процессов. Характеристика технологического процесса как объекта управления. Структура управления технологическими процессами. Принципы управления технологическими процессами.	2
3	Автоматизация типовых технологических процессов сельскохозяйственного производства. Логика выбора системы автоматизации. Типовые решения при регулировании основных технологических параметров.	2
4	Математическое описание элементов и систем автоматического управления. Основные понятия математического моделирования.	2
5	Классификация технических средств автоматизации (ТСА). Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы. Тенденции развития ТСА. Общие требования к ТСА. Понятие статических, динамических и технических характеристик.	2
6	Первичные измерительные преобразователи. Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Принципы действия различных типов датчиков. Датчики расхода. Емкостные датчики. Датчики температуры. Оптические датчики. Индуктивные датчики.	2
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.	2
8	Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. Передаточные функции объекта, экспериментальные методы определения. Параметры настройки регуляторов, реакция на ступенчатое воздействие.	2
9	Цифровые технические средства автоматизации (ТСА). Преимущества цифровых ТСА.	2
10	Этапы проектирования систем. Техническое задание. Состав проекта. Составление функциональных и структурных схем.	2
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.	2
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.	2

13	Структура промышленных логических контроллеров (ПЛК). Тип входов/выходов. Гальваническая развязка. Понятие аппаратно – программного комплекса,	2
14	Программное обеспечение контроллеров, состав, назначение. Редакторы языков программирования, симуляторы, компиляторы. АРМ и SCADA системы.	2
15	Программирование контроллеров. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Среда разработки алгоритмов CoDeSys. Библиотеки алгоритмических блоков.	2
16	Приемы программирования. Алгоритм управления уровнем воды в водонапорной башне.	2
Итого:		32

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1	Изучение датчиков положения, индуктивных и емкостных бесконтактных выключателей.	2
2	Изучение соленоидных исполнительных механизмов Ю механизмов МЭО	2
3	Изучение регулятора МПР 51	2
4	Изучение регулятора ГВС МПР 32.	2
5	Изучение исполнительных механизмов «Belimo»	2
6	Изучение частотного преобразователя N700	2
7	Изучение регулятора ТРМ 1	2
8	Изучение многофункционального прибора «ДИСК»	2
Итого		16

4.4 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	Изучение датчиков давления и датчиков температуры	2
2	Изучение соленоидных исполнительных механизмов. Изучение исполнительных механизмов МЭО	2
3	Составление функциональной схемы САУ вентиляционной установки	2
4	Выбор датчиков для МС8, используемого в САУ вентиляционной установки.	2
5	Изучение библиотек LOGO!SOFTCOMFORT	2
6	Изучение симулятора LOGO!SOFTCOMFORT	2

7	Составление принципиальной схемы САУ вентиляционной установки	2
8	Составление схемы внешних присоединений САУ вентиляционной установки	2
9	Выбор исполнительных устройств для МС8, используемого в САУ вентиляционной установки.	2
10	Изучение схем присоединения датчиков и исполнительных устройств.	2
11	Практикум разработки принципиальной схемы для контроллера МС8.	2
12	Практикум программирования контроллера МС8. Изучение топологии сети контроллеров.	2
13	Практикум программирования контроллера МС8. Изучение использования виртуальных и реальных входов/выходов.	2
14	Практикум программирования контроллера МС8. Изучение работы встроенного симулятора. Изучение работы со списками параметров.	2
Итого:		32

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	14
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	14
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	26
Подготовка к промежуточной аттестации	9
Итого	73

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ пп	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1	Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства.	4
2	Автоматизация типовых технологических процессов сельскохозяйственного производства	4
3	Математическое описание элементов и систем автоматического управления. Основные понятия математического моделирования. Классификация математических моделей. Методы определения статических и динамических характеристик САУ.	8
4	Классификация технических средств автоматизации (ТСА). Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы.	4
5	Первичные измерительные преобразователи. Определения. Требования, предъявляемые к датчикам. Принципы действия различных типов датчиков.	6
6	Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы.	3

7	Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. Передаточные функции объекта, экспериментальные методы определения. Параметры настройки регуляторов, реакция на ступенчатое воздействие.	8
8	Цифровые технические средства автоматизации (ТСА). Преимущества цифровых ТСА.	4
9	Этапы проектирования систем. Техническое задание. Состав проекта. Составление функциональных и структурных схем.	8
10	Выбор ТСА. Выбор датчиков. Типы исполнительных устройств, технические характеристики и выбор исполнительных устройств. Ресурсы контроллеров, типы входов и выходов. Задачи регулирования, мониторинга, регистрации параметров. Выбор контроллеров.	6
11	Методика разработки принципиальных схем. Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств. Схемы внешних присоединений. Основы разработки шкафов управления. Комплектация шкафов управления, монтажные схемы, вопросы помехозащитности аппаратуры.	6
12	Технико-экономические преимущества АСУ ТП. Современные тенденции в развитии систем автоматизации. Обзор систем автоматического проектирования САПР.	6
13	Языки программирования стандарта МЭК 61131-3 Программное обеспечение контроллеров. Программирование контроллеров.	6
	Итого:	73

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Автоматизированные системы управления технологическими процессами», Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 —Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/94.pdf> Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/94.pdf>
2. Методические указания для самостоятельной работы по изучению основ программирования промышленных логических контроллеров. Часть 1. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/95.pdf> Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/95.pdf>
3. Методические указания для самостоятельной работы по изучению основ программирования промышленных логических контроллеров. Часть 2. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский

ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/96.pdf> Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/96.pdf>

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

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

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

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

Основная:

1. Фурсенко С.Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 376 с. — ISBN 978-985-475-712-4 — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64774
2. Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 271 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43873 — Загл. с экрана.
3. Дайнеко, В.А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Дайнеко, Е.П. Забелло, Е.М. Прищепова. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 333 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49457 — Загл. с экрана.

Дополнительная:

1. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — Москва : Новое знание, 2013. — 584 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4324
2. Муханин, Л.Г. Схемотехника измерительных устройств. Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Москва : Лань, 2009. — 282 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid258pil_id=275
3. Нагорный, В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Москва: Лань, 2014. — 442 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52612
4. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — Москва: Лань, 2014. — 361 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50683
5. 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>.

Периодические издания:

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

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

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

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Автоматизированные системы управления технологическими процессами», Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/94.pdf> Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/94.pdf>
2. Методические указания для самостоятельной работы по изучению основ программирования промышленных логических контроллеров. Часть 1. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/95.pdf> Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/95.pdf>
3. Методические указания для самостоятельной работы по изучению основ программирования промышленных логических контроллеров. Часть 2. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети:

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

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

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

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

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

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

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

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

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

Перечень оборудования и технических средств обучения

1. Стенды лабораторные «Промавтоматика».

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	15
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	15
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины	17
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	17
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	18
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	18
4.1.2.	Оценивание отчета по лабораторной работе	19
4.1.3.	Тестирование	20
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	26
4.2.1.	Зачет	26
4.2.2.	Экзамен	26

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

ПК-4 Способен осуществлять расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-2ПК-4 Владеет методиками расчета показателей систем технологического оборудования	Обучающийся должен знать: методики расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК –(Б1.В.09 –3.1)	Обучающийся должен уметь: применять методики расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК для получения конкретных результатов – (Б1.В.09 –У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками интерпретации результатов расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК –(Б1.В.09 –Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Отчет по лабораторной работе 3. Тестирование	1. Зачет

ПК-4 Способен осуществлять расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-3ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся должен знать: причины и виды аварийных ситуаций в технологических процессах и электрических установках и определять последствия аварий –(Б1.В.09 –3.2)	Обучающийся должен уметь: предотвращать причины аварийных ситуаций в технологических процессах и электрических установках – (Б1.В.09 –У.2)	Обучающийся должен владеть: навыком оценки опасности длительного протекания аварийных ситуаций электроустановок и технологического оборудования – (Б1.В.09 –Н.2)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Отчет по лабораторной работе 3. Тестирование	1. Зачет 2. Экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-3ПК-4 Владеет методиками расчета показателей систем технологического оборудования

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.09-3.1	Обучающийся не знает методики расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК	Обучающийся слабо знает методики расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методики расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методики расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК
Б1.В.09-У.1	Обучающийся не умеет применять методики расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК для получения конкретных результатов	Обучающийся слабо умеет применять методики расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК для получения конкретных результатов	Обучающийся умеет применять методики расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК для получения конкретных результатов с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет применять методики расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК для получения конкретных результатов
Б1 Б1.В.09 - Н.1	Обучающийся не владеет навыками интерпретации результатов расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК	Обучающийся слабо владеет навыками интерпретации результатов расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками интерпретации результатов расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК	Обучающийся свободно владеет навыками интерпретации и результатов расчета экономических показателей и показателей качества систем управления технологического оборудования в АПК

ИД-3ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования

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.09 -3.2	Обучающийся не знает причины и виды аварийных ситуаций в технологических процессах и электрических установках	Обучающийся слабо знает причины и виды аварийных ситуаций в технологических процессах и электрических установках	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает причины и виды аварийных ситуаций в технологических процессах и электрических установках	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает причины и виды аварийных ситуаций в технологических процессах и электрических установках
Б1.В.09 -У.2	Обучающийся не умеет предотвращать причины аварийных ситуаций в технологических процессах и электрических	Обучающийся слабо умеет предотвращать причины аварийных ситуаций в технологических процессах и электрических	Обучающийся умеет предотвращать причины аварийных ситуаций в технологических процессах и электрических установках с	Обучающийся умеет предотвращать причины аварийных ситуаций в технологических процессах и электрических установках

	трических установках	новках	незначительными затруднениями	
Б1.В.09 -Н.2	Обучающийся не владеет навыками владеть: навыками оценки опасности длительного протекания аварийных ситуаций электроустановок и технологического оборудования	Обучающийся слабо владеет навыками оценки опасности длительного протекания аварийных ситуаций электроустановок и технологического оборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками оценки опасности длительного протекания аварийных ситуаций электроустановок и технологического оборудования	Обучающийся свободно владеет навыками оценки опасности длительного протекания аварийных ситуаций электроустановок и технологического оборудования

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 продвинутой этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Автоматизированные системы управления технологическими процессами», Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 —Доступ из локальной сети:

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/94.pdf> Доступ из сети Интернет:

<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/94.pdf>

2. Методические указания для самостоятельной работы по изучению основ программирования промышленных логических контроллеров. Часть 1. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/95.pdf> Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/95.pdf>

3. Методические указания для самостоятельной работы по изучению основ программирования промышленных логических контроллеров. Часть 2. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети:

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/96.pdf> Доступ из сети интернет:

<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/96.pdf>

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

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

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Опрос на практическом занятии

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Назовите принципы работы систем автоматического регулирования. 2. Определение параметров передаточной функции методом идентификации (пассивный эксперимент). 3. Назовите языки программирования промышленных контроллеров	ИД-2пк-4 Владеет методиками расчета показателей систем технологического оборудования
2.	1. Для чего применяются бесконтактные выключатели? 2. Для чего нужен датчик положения в электродвигательном исполнительном механизме (ИМ) и куда подается сигнал с этого датчика? 3. Оценить рассматриваемую систему регулирования с точки зрения ее практической пригодности, определив некоторые показатели качества процесса регулирования.	ИД-3пк-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования

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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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 поня-

	тий, 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

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Что понимается под статической и динамической характеристикой объекта? Каковы способы их определения? 2. Что такое детерминированное воздействие? 3. Дать определение крутизны статической характеристики и постоянной времени. 4. Что такое передаточная функция? К какому элементарному звену следует отнести передаточную функцию объекта? 5. Написать дифференциальное уравнение и передаточные функции объекта управления и прибора для измерения температуры.	ИД-2ПК-4 Владеет методами расчета показателей систем технологического оборудования
2.	1. Что такое ПИП и какие бывают разновидности их по принципу действия? 2. Для каких целей снимают характеристики всех ПИП? 3. Главный критерий выбора контроллера? 4. Программно - аппаратный комплекс. Состав и назначение аппаратной и программной частей. 5. Программное обеспечение промышленного контроллера LOGO! Назначение, состав.	ИД-3ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.3. Тестирование

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p>1. Этапы моделирования</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формализация элементов САР, изучение САР, декомпозиция САР, анализ результатов. - Постановка задачи, изучение САР, декомпозиция САР, формализация САР, решение. - Постановка задачи, формализация САР, декомпозиция САР, анализ результатов, решение. <p>2. Понятие модели:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Точное отражение реального объекта в абстрактной форме или в виде физического объекта. - Объект, предназначенный для исследования всех свойств реального объекта. - Объект, предназначенный для имитации некоторых свойств и характеристик реального объекта. <p>3. Линеаризация математических моделей выполняется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - По методу наименьших квадратов. - Путем разложения нелинейных функций в ряд Тейлора в 	<p>ИД-2ПК-4</p> <p>Владеет методиками расчета показателей систем технологического оборудования</p>

окрестности точки.

- Путем сглаживания функции.

4. В детерминированных моделях:

- Все коэффициенты, переменные и константы заданы приближенно.

- Все связи, переменные и константы заданы в виде функций распределения случайных величин.

- Все связи, переменные и константы заданы точно.

5. В статистических моделях:

- Все связи, переменные и константы заданы точно.

- Все связи, переменные и константы заданы в виде функций распределения случайных величин.

- Все связи, переменные и константы заданы в виде неслучайных величин.

6. Чем определяется размерность математической модели?

- Частотным диапазоном, в пределах которого исследуется математическая модель.

- Характером переходного процесса.

- Амплитудно-частотной характеристикой.

7. Что такое статическая характеристика САР?

- Функциональная зависимость выходных сигналов на переходных режимах работы САР.

- Функциональная зависимость выходных и входных сигналов на установившихся режимах работы.

- Функциональная зависимость входных сигналов на установившихся режимах работы САР без нагрузки.

8. Что такое динамическая характеристика САР?

- Зависимость параметров САР в функции времени.

- Функциональная зависимость выходных и входных параметров САР на установившемся режиме работы.

- Это решение математической модели САР при времени $t=0$.

9. . Воспроизводимость характеристик датчика это:

- Способность в одинаковых условиях воспроизводить одинаковый результат;

- Максимальная разность входного сигнала при одинаковом значении выходного сигнала, полученная при возрастании и убывании входного сигнала;

- Способность обеспечивать минимальное время переходного процесса.

10. Как определить динамические характеристики САР на основе пассивного эксперимента?

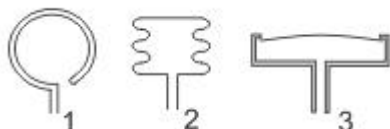
- Путем анализа результатов воздействия на объект стандартных сигналов.

- Путем анализа соотношения спектральных плотностей случайных процессов на выходе и входе объекта.

- Путем анализа детерминированной математической модели.

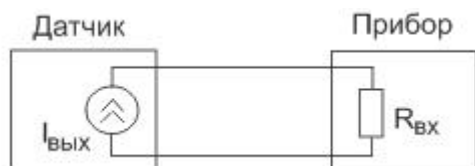
2.

1. Какие величины можно измерять с помощью этих датчиков?



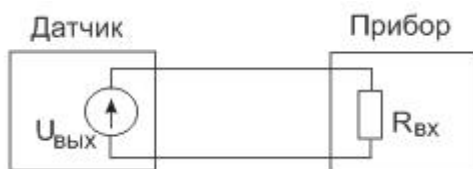
- Температура
- Давление
- Температура и давление.

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



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

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



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

4. Как работает трехходовой смесительный клапан?

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

ИД-3ПК-4

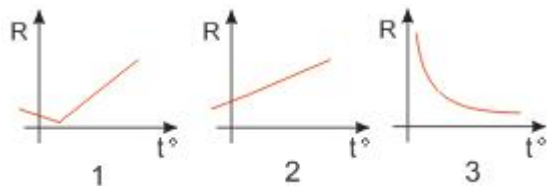
Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования

будут равны и стабильны.

5. Что значит управление температурным режимом по качественному принципу?

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

6. На каком графике приведена градуировочная характеристика полупроводникового терморезистора?

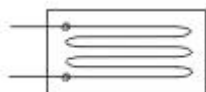


- На первом графике.
- На втором графике.
- На первом и третьем графике.

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

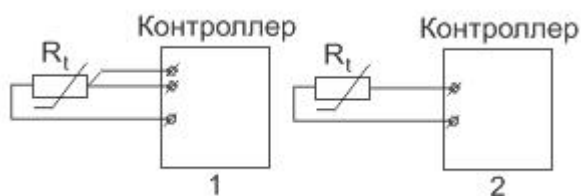
- За счет регулирования степени открытия форточек или за счет испарительного охлаждения.
- Регулированием температуры в теплице по количественному принципу.
- Верны оба варианта ответа.

8. Для измерения какой величины тензодатчики не применяют?



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

9. В каком случае температура измеряется с меньшей погрешностью?



- В первом случае.
- Во втором случае.

10. Какие сенсоры чувствительны к направлению магнитного поля?

	<ul style="list-style-type: none"> - Герконы. - Датчики Холла. - Магниторезисторы. 	
--	---	--

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

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет не предусмотрен

4.2.2. Экзамен

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

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

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

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

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

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

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

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с

утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	<p>Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технические средства автоматизации: определение и классификация. 2. Сравнительный анализ аналоговых и цифровых технических средств автоматизации (ТСА). 3. Цифро - аналоговые аналогово – цифровые преобразователи. Назначение, основные характеристики. 4. Этапы проектирования систем автоматического управления. 5. Техническое задание. Состав проекта. Функциональные схемы. 6. Расчет ресурсов контроллеров по составленному техническому заданию. 7. Принципы выбора ТСА. Выбор датчиков, исполнительных устройств и контроллеров. 8. Методика разработки принципиальных схем, схем внешних соединений. 9. Основы разработки шкафов управления. 10. Понятие «Программно-технический комплекс». Состав, назначение. 11. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. 12. Программное обеспечение контроллеров, состав, назначение. 13. Основные характеристики промышленных контроллеров. 14. Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. 15. Позиционные регуляторы. Параметры настройки регуляторов. 16. ПИД-регуляторы. Реакция регуляторов на ступенчатое воздействие, параметры настройки. 17. Импульсные регуляторы: функциональная схема и параметры настройки. Отклик на ступенчатое воздействие. 18. Работа импульсного регулятора совместно с ИМ, формирование закона регулирования (диаграмма перемещения исполнительного механизма). 19. Микропроцессорные (МП) регуляторы. Назначение и содержание процедуры конфигурирования. 20. В чем заключается относительная универсальность конфигурируемых регуляторов? 21. Преимущества МП регуляторов перед аналоговыми. 22. Технологический процесс как объект регулирования. Современные тенденции в развитии систем автоматизации. 23. Основы управления производственным процессом. Основные понятия и определения. 24. Виды систем управления технологическими процессами. 25. Методы описания процессов в системах управления. 26. Логическое и непрерывное управление ТП. Особенности аппаратного построения САУ. 	<p>ИД-2ПК-4 Владеет методами расчета показателей систем технологического оборудования</p> <p>ИД-3ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования</p>

<p>27. Типы регуляторов и исполнительных механизмов. Работа регуляторов совместно с исполнительными механизмами.</p> <p>28. Классификация АСУ по назначению.</p> <p>29. Пропорциональные регуляторы (П), параметры настройки. ПИ регуляторы, параметры настройки, преимущества над П регуляторами.</p> <p>30. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Взаимосвязь технологии и систем управления.</p>	
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

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 связного описания явлений и процессов; - 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.

