

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Граков Федор Николаевич

Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии

Дата подписания: 12.12.2024 21:27:26

Уникальный программный идентификатор:

654718f633077684ab957bccde1f6e02b861f463

**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.ДВ.01.02 АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ**

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 «Аппаратные и программные средства автоматизации» 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.Н. Левинский

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

«14» мая 2024 г. (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 2024 г. (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, включающее практическую подготовку	9
4.1.	Содержание дисциплины.....	9
4.2.	Содержание лекций.....	10
4.3.	Содержание лабораторных занятий .....	12
4.4.	Содержание практических занятий .....	12
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	13
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	14
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	15
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	15
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	16
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	16
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	17
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	17
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....	19
	Лист регистрации изменений .....	41

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

## 1.1 Цель и задачи дисциплины

### Цель дисциплины

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

**Цель дисциплины** – научить студентов разбираться в вопросах автоматизации сельскохозяйственных технологических процессов и агрегатов, в теории, принципах построения и эксплуатации автоматических систем;

– научить анализировать технологические процессы с точки зрения составления алгоритмов управления;

– подготовить студента для совместной работы над вопросами автоматизации со специалистами в этой области.

### Задачи дисциплины:

– ознакомить студентов с технологическими основами автоматизации сельскохозяйственных производственных процессов;

– ознакомить с техническими средствами, используемыми в системах автоматизации технологических процессов;

– изучить принципы программирования промышленных контроллеров, используемых для управления технологическими процессами в сельскохозяйственном производстве;

– ознакомить с принципами построения и функционирования автоматизированных систем управления (АСУ), робототехнических и гибких перестраиваемых систем.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

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 электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания	Обучающийся должен знать: как выполнить работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве – (Б1.В.ДВ.01.02)
	умения	Обучающийся должен уметь: выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве – (Б1.В.ДВ.01.02)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве – (Б1.В.ДВ.01.02)

ПКР-8 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ПКР-8 Участствует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	знания	Обучающийся должен знать: как участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий – (Б1.В.ДВ.01.02)
	умения	Обучающийся должен уметь: как участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий – (Б1.В.ДВ.01.02)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками участия в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий – (Б1.В.ДВ.01.02)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Аппаратные и программные средства автоматизации» относится к части профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.01.02 по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль – Автоматизация и роботизация технологических процессов.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетные единицы (ЗЕТ), 180 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 7,8 семестрах;
- заочная форма 4,5 курс

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>86</b>	<b>20</b>
В том числе:		
<i>Лекции (Л)</i>	38	10
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	48	10
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>67</b>	<b>147</b>

<b>Контроль</b>	<b>27</b>	<b>13</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

**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	
<b>Раздел 1. Аппаратные средства систем автоматического управления</b>								
1.1.	Классификация аппаратных средств автоматизации (АСА). Функциональное назначение. Классификация датчиков. Метрологические и технические характеристики, структура датчиков.	3	2	–	–	1	X	
1.2.	Принцип действия деформационных, кондуктометрических, индуктивных, емкостных сенсоров.	5	2	-	2	1	X	
1.3.	Принцип действия резистивных, тензометрических, термоэлектрических, пьезоэлектрических, Холла, фотоэлектрических, оптоволоконных сенсоров. Датчики давления, температуры. Диапазоны измерения, области применения. Расходомеры постоянного, переменного перепада давления, скоростные, индукционные, ультразвуковые, вихревые и тепловые расходомеры. Принцип действия, диапазоны измерения, достоинства, недостатки. Бесконтактные выключатели. Магниточувствительные, емкостные, оптические БВ, принцип работы, схемы включения. Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы. Классификация, области применения. Принцип действия гидравлических, пневматических	23	8	-	6	9	X	
1.4.	Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы. Классификация, области применения. Принцип действия гидравлических, пневматических и электрических ИМ.	12	2	-	4	6	X	
1.5.	Регуляторы. Позиционные, П - , И- , ПИ - , ПИД – регуляторы. Импульсные регуляторы. Параметры настройки, статические и динамические характеристики. Работа регуляторов совместно с	14	2	-	4	8	X	

	исполнительными механизмами						
<b>Раздел 2. Программные средства систем автоматического управления</b>							
2.1	Конфигурируемые контроллеры (регуляторы). Назначение процедуры конфигурирования. Параметры настройки, устанавливаемые в процессе конфигурирования.	12	2	-	4	6	X
2.2	Понятие аппаратно – программного комплекса. Свободно программируемые контроллеры. Состав программного обеспечения контроллеров.	16	4	-	4	8	X
2.3	Знакомство со средой программирования контроллеров на примере LogoSoftComfort.	15	2	-	6	7	X
2.4	Программы отладки алгоритмов с подключением реального оборудования («на объекте»). Функции программ отладки. Знакомство с программой отладки на примере программы Console.	17	4	-	6	7	X
2.5	СКАДА системы. Назначение, возможности. Средства визуализации технологического процесса (на примере системы КОНТАР)	17	4	-	6	7	X
2.6	Универсальная среда программирования CoDeSys. Состав, назначение, функции.	17	4	-	6	7	X
	Контроль	27	X	X	X	X	27
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>48</b>	<b>67</b>	<b>27</b>

### 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
<b>Раздел 1. Аппаратные средства систем автоматического управления</b>							
1.1.	Классификация аппаратных средств автоматизации (АСА). Функциональное назначение. Классификация датчиков. Метрологические и технические характеристики, структура датчиков.	4,5	0,5	-	-	4	X
1.2.	Принцип действия деформационных, кондуктометрических, индуктивных, емкостных сенсоров.	7	0,5	-	0,5	6	X
1.3.	Принцип действия резистивных, тензометрических, термоэлектрических, пьезоэлектрических, Холла, фотоэлектрических, оптоволоконных сенсоров. Дат-	25	1,5	-	1,5	22	X

	чики давления, температуры. Диапазоны измерения, области применения. Расходомеры постоянного, переменного перепада давления, скоростные, индукционные, ультразвуковые, вихревые и тепловые расходомеры. Принцип действия, диапазоны измерения, достоинства, недостатки. Бесконтактные выключатели. Магниточувствительные, емкостные, оптические БВ, принцип работы, схемы включения. Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы. Классификация, области применения. Принцип действия гидравлических, пневматических						
1.4.	Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы. Классификация, области применения. Принцип действия гидравлических, пневматических и электрических ИМ.	12,5	0,5	-	1	11	X
1.5.	Регуляторы. Позиционные, П - , И- , ПИ - , ПИД – регуляторы. Импульсные регуляторы. Параметры настройки, статические и динамические характеристики. Работа регуляторов совместно с исполнительными механизмами	16	1	-	1	14	X
<b>Раздел 2. Программные средства систем автоматического управления</b>							
2.1	Конфигурируемые контроллеры (регуляторы). Назначение процедуры конфигурирования. Параметры настройки, устанавливаемые в процессе конфигурирования.	15	1	-	1	13	X
2.2	Понятие аппаратно – программного комплекса. Свободно программируемые контроллеры. Состав программного обеспечения контроллеров.	17	1	-	1	15	X
2.3	Знакомство со средой программирования контроллеров на примере LogoSoftComfort.	16	1	-	1	14	X
2.4	Программы отладки алгоритмов с подключением реального оборудования («на объекте»). Функции программ отладки. Знакомство с программой отладки на примере программы Console.	18	1	-	1	16	X
2.5	СКАДА системы. Назначение, возможности. Средства визуализации технологического процесса (на примере системы КОНТАР)	18	1	-	1	16	X
2.6	Универсальная среда программирования CoDeSys. Состав, назначение, функции.	18	1	-	1	16	X



	Контроль	13	X	X	X	X	13
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>147</b>	<b>13</b>

#### 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. Аппаратные средства систем автоматического управления.** Классификация и функции аппаратных средств систем автоматики. Задающие устройства, регуляторы, исполнительные устройства, датчики. Классификация датчиков. Метрологические и технические характеристики, структура датчиков. Принцип действия деформационных, кондуктометрических, индуктивных, емкостных, резистивных, тензометрических, термоэлектрических, пьезоэлектрических, Холла, фотоэлектрических, оптоволоконных сенсоров. Датчики давления, температуры. Диапазоны измерения, области применения. Расходомеры постоянного, переменного перепада давления, скоростные, индукционные, ультразвуковые, вихревые и тепловые расходомеры. Принцип действия, диапазоны измерения, достоинства, недостатки. Бесконтактные выключатели. Магниточувствительные, емкостные, оптические БВ, принцип работы, схемы включения. Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы. Классификация, области применения. Принцип действия гидравлических, пневматических и электрических ИМ. Регуляторы. Позиционные, П -, И- , ПИ - , ПИД – регуляторы. Импульсные регуляторы. Параметры настройки, статические и динамические характеристики. Работа регуляторов совместно с исполнительными механизмами.

##### **Раздел 2. Программные средства систем автоматического управления.**

Конфигурируемые контроллеры (регуляторы). Назначение процедуры конфигурирования. Параметры настройки, устанавливаемые в процессе конфигурирования. Понятие аппаратно – программного комплекса. Свободно программируемые контроллеры. Состав программного обеспечения контроллеров. Знакомство со средой программирования контроллеров на примере LogoSoftComfort. Программы отладки алгоритмов с подключением реального оборудования («на объекте»). Функции программ отладки. Знакомство с программой отладки на примере программы Console. СКАДА системы. Назначение, возможности. Средства визуализации технологического процесса (на примере системы КОНТАР). Универсальная среда программирования CoDeSys. Состав, назначение, функции.

##### 4.2. Содержание лекций Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	2	3	

1.	Классификация аппаратных средств автоматизации (АСА). Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы. Функциональное назначение. Тенденции развития ТСА. Примеры реализации систем автоматического управления. Общие требования к АСА.	2	
2.	Датчики. Метрологические и технические характеристики. Структура датчиков. Сенсор, выходное устройство. Типы выходных устройств.	2	
3.	Принцип работы сенсоров датчиков. Деформационные, емкостные сенсоры, кондуктометрические сенсоры. Индуктивные и резистивные сенсоры. Тензометрические, термоэлектрические, пьезометрические сенсоры. Сенсоры Холла, фотоэлектрические, оптоволоконные.	4	
7.	Датчики давления и температуры. Области применения, диапазоны измерения.	2	+
8.	Энкодеры. Принцип работы инкрементного и абсолютного энкодера. Назначение, характеристики. Бесконтактные выключатели. Магниточувствительные, емкостные и оптические выключатели. Области применения, схемы включения.	2	+
10.	Исполнительные механизмы (ИМ). Классификация ИМ. Гидравлические и пневматические ИМ. Электрические ИМ. Соленоидные ИМ. Исполнительные механизмы на основе электродвигателя. Устройство, схемы включения. Позиционеры. Классификация, назначение, схемы включения. Релейные устройства и устройства защиты САУ.	2	+
12.	Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. Позиционные, П-, И-, ПИ-, Параметры настройки регуляторов. Динамические характеристики регуляторов. ПИД регуляторы. Импульсные регуляторы. Динамические характеристики регуляторов. Работа регулятора совместно с ИМ равной скорости. Обратная связь по положению регулирующего органа.	2	+
14.	Конфигурируемые контроллеры (регуляторы). Назначение процедуры конфигурирования. Параметры настройки, устанавливаемые в процессе конфигурирования. Частотный привод как пример конфигурируемого контроллера.	2	+
15.	Понятие аппаратно – программного комплекса. Свободно программируемые контроллеры. Состав программного обеспечения контроллеров.	4	+
16.	Знакомство со средой программирования контроллеров на примере LogoSoftComfort. Интерфейс, входные, функциональные блоки языков FBD, LD. Симулятор	2	+
17.	Программы отладки алгоритмов с подключением реального оборудования («на объекте»). Функции программ отладки. Знакомство с программой отладки на примере программы Console.	4	
18.	СКАДА системы. Назначение, возможности. Средства визуализации технологического процесса (на примере системы КОНТАР)	4	+
19.	Универсальная среда программирования CoDeSys. Компоненты проекта и языки программирования.	4	+
20.	Редакторы CoDeSys. Структура программы в CoDeSys. Работа в разделе объявлений. Входные и выходные переменные.	4	+
	<b>Итого:</b>	<b>38</b>	<b>20%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	2	3	
1.	Классификация аппаратных средств автоматизации (АСА). Датчики, регуляторы, исполнительные механизмы. Функциональное назначение. Тенденции развития ТСА. Примеры реализации систем автоматического управления. Общие требования к АСА.	0,5	
2.	Датчики. Метрологические и технические характеристики. Структура датчиков. Сенсор, выходное устройство. Типы выходных устройств.	0,5	
3.	Принцип работы сенсоров датчиков. Деформационные, емкостные сенсоры, кондуктометрические сенсоры. Индуктивные и резистивные сенсоры. Тензометрические, термоэлектрические, пьезометрические сенсоры. Сенсоры Холла, фотоэлектрические, оптоволоконные.	0,5	
7.	Датчики давления и температуры. Области применения, диапазоны измерения.	0,5	+
8.	Энкодеры. Принцип работы инкрементного и абсолютного энкодера. Назначение, характеристики. Бесконтактные выключатели. Магниточувствительные, емкостные и оптические выключатели. Области применения, схемы включения.	0,5	+
10.	Исполнительные механизмы (ИМ). Классификация ИМ. Гидравлические и пневматические ИМ. Электрические ИМ. Соленоидные ИМ. Исполнительные механизмы на основе электродвигателя. Устройство, схемы включения. Позиционеры. Классификация, назначение, схемы включения. Релейные устройства и устройства защиты САУ.	0,5	+
12.	Регуляторы. Классификация регуляторов, критерии выбора. Позиционные, П-, И-, ПИ-, Параметры настройки регуляторов. Динамические характеристики регуляторов. ПИД регуляторы. Импульсные регуляторы. Динамические характеристики регуляторов. Работа регулятора совместно с ИМ равной скорости. Обратная связь по положению регулирующего органа.	0,5	+
14.	Конфигурируемые контроллеры (регуляторы). Назначение процедуры конфигурирования. Параметры настройки, устанавливаемые в процессе конфигурирования. Частотный привод как пример конфигурируемого контроллера.	0,5	+
15.	Понятие аппаратно – программного комплекса. Свободно программируемые контроллеры. Состав программного обеспечения контроллеров.	0,5	+
16.	Знакомство со средой программирования контроллеров на примере LogoSoftComfort. Интерфейс, входные, функциональные блоки языков FBD, LD. Симулятор	0,5	+
17.	Программы отладки алгоритмов с подключением реального оборудования («на объекте»). Функции программ отладки. Знакомство с программой отладки на примере программы Console.	0,5	
18.	СКАДА системы. Назначение, возможности. Средства визуализации технологического процесса (на примере системы КОНТАР)	0,5	+
19.	Универсальная среда программирования CoDeSys. Компоненты проекта и языки программирования.	0,5	+

20.	Редакторы CoDeSys. Структура программы в CoDeSys. Работа в разделе объявлений. Входные и выходные переменные.	0,5	+
	<b>Итого:</b>	<b>10</b>	<b>20%</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий Очная 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.	Изучение емкостных и индуктивных бесконтактных выключателей.	2	+
2.	Изучение прибора контроля температуры «Диск 250»	2	+
3.	Изучение датчиков давления (на примере датчика «Сапфир»)	2	+
4.	Изучение системы контроля движения конвейера УЗКС-0-1	2	+
5.	Изучение соленоидных исполнительных механизмов	2	+
6.	Изучение исполнительных механизмов МЭО. Настройка ИМ МЭО	2	+
7.	Изучение ИМ типа позиционер «Белимо»	2	+
8.	Изучение регулятора МПР1. Режимы работы, параметры настройки, конфигурирование прибора.	2	+
9.	Изучение «Протерм 100». Навигация по меню прибора, параметры настройки, конфигурирование прибора.	2	+
10.	Изучение регулятора ГВС МПР 32. Навигация по меню прибора, параметры настройки, конфигурирование прибора.	2	+
11.	Изучение регулятора МПР 51. Навигация по меню прибора, параметры настройки, конфигурирование прибора.	2	+
12.	Изучение функций, параметров настройки и процедуры конфигурирования частотного привода N700E.	2	+
13.	Знакомство со средой разработки алгоритмов LogoSoftComfort. Интерфейс, редактор языка LD и FBD.	2	+
14.	Алгоритм двухканального коммутатора на языке FBD. Симулирование алгоритма.	2	+
15.	Алгоритм двухканального коммутатора на языке LD. Симулирование алгоритма.	2	+
16.	Изучение интерфейса программы Console.	2	+
17.	Ручное и автоматическое управление исполнительными механизмами, контроль показаний датчиков в программе Console.	4	+
18.	Знакомство с интерфейсом СКАДА КОНТАР. Создание визуализации объекта управления.	2	+
19.	Изучение привязки параметров алгоритма к примитивам визуализации объекта управления (СКАДА КОНТАР)	4	+
20.	Изучение интерфейса среды разработки алгоритмов CoDeSys	2	+
21.	Разработка алгоритма управления светофором на языках IL, LD, ST, SFC, CFC	4	+
	<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>30%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Изучение емкостных и индуктивных бесконтактных выключателей.	0,5	+
2.	Изучение системы контроля движения конвейера УЗКС-0-1	0,5	+
3.	Изучение исполнительных механизмов МЭО. Настройка ИМ МЭО	1	+
4.	Изучение ИМ типа позиционер «Белимо»	1	+
5.	Изучение регулятора МПР1. Режимы работы, параметры настройки, конфигурирование прибора.	1	+
6.	Изучение регулятора ГВС МПР 32. Навигация по меню прибора, параметры настройки, конфигурирование прибора.	1	+
7.	Изучение регулятора МПР 51. Навигация по меню прибора, параметры настройки, конфигурирование прибора.	1	+
8.	Изучение функций, параметров настройки и процедуры конфигурирования частотного привода N700E.	1	+
9.	Знакомство со средой разработки алгоритмов LogoSoftComfort. Интерфейс, редактор языка LD и FBD.	1	+
10.	Знакомство с интерфейсом СКАДА КОНТАР. Создание визуализации объекта управления.	1	+
11	Изучение интерфейса среды разработки алгоритмов CoDeSys. Разработка алгоритма управления светофором на языках IL, LD, ST, SFC, CFC	1	+
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>30%</b>

#### 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	20	30
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	-	
Выполнение курсового проектирования	27	57
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	10	30
Подготовка к промежуточной аттестации	10	30
<b>Итого</b>	<b>67</b>	<b>147</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения

1.	Изучение номенклатуры, метрологических и технических характеристик датчиков температуры и давления.	2	5
2.	Изучение номенклатуры, метрологических и технических характеристик датчиков линейных и угловых перемещений.	2	5
3.	Изучение номенклатуры, метрологических и технических характеристик приборов измерения расхода.	2	5
4.	Изучение номенклатуры, метрологических и технических характеристик бесконтактных выключателей.	2	5
5.	Изучение номенклатуры, технических характеристик и схем включения исполнительных механизмов МЭО.	2	5
6.	Изучение номенклатуры, технических характеристик, схем включения позиционеров Belimo.	2	5
7.	Изучение номенклатуры, технических характеристик электромагнитных клапанов.	2	5
8.	Изучение номенклатуры, технических характеристик электромагнитных муфт.	2	6
9.	Изучение номенклатуры, технических характеристик шаговых двигателей.	2	6
10.	Параметры настройки позиционных, непрерывных и импульсных регуляторов. Реакция на ступенчатое воздействие.	2	7
11.	Интерфейс программной оболочки LogoSoftComfort	5	12
12.	Интерфейс программной оболочки CoDeSys	5	12
13.	Интерфейс программной оболочки СКАДА системы КОНТАР	5	12
14.	Интерфейс программной оболочки Console.	5	-
15.	Выполнение курсового проекта	27	57
	<b>Итого:</b>	<b>67</b>	<b>147</b>

### **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 изучению среды программирования LOGO!SoftComfort [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 - 13 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/89.pdf>. - Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/89.pdf>.

2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по изучению среды программирования КОНГРАФ [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 - 40 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/90.pdf>. - Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/90.pdf>.

3. Практикум по техническим средствам автоматике [Электронный ресурс]: метод. рекомендации для направления 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высш. образования - бакалавриат (заочное и очное обучение) / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 - 38 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.

4. Аппаратные и программные средства автоматизации. Задания для самостоятельной работы [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов. Уровень высш. образования - бакалавриат. Форма обучения - очная / [сост. Захахатнов В. Г.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 36 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/10.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/10.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. Захахатнов, В. Г. Технические средства автоматизации : учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-4111-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130159>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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>.

3. Микропроцессорные системы управления: учебное пособие. рекомендовано учебно-методическим объединением вузов российской федерации по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки «агроинженерия» - Ижевск: Ижевская ГСХА, 2016 - 128 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/133994>.

##### **Дополнительная:**

1. Бородин И.Ф. Технические средства автоматики [Текст]. – М.: Колос, 1982.-303с.

##### **Периодические издания:**

«Автоматизация и моделирование в проектировании в проектировании и управлении», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки», «Инженер», «Автоматизация и производство», «Датчики и системы», «Современные технологии автоматизации».

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pf>
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. <http://www.datsys.ru> – интернет версия журнала «Датчики и системы».
19. <http://sensor.ru> – информация по техническим средствам автоматизации.
20. <http://www.sensorika.org> – информация по техническим средствам автоматизации.
21. <http://www.sapr.ru> – интернет версия журнала «САПР и графика».

## **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. Аппаратные и программные средства автоматизации. Задания для самостоятельной работы [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов. Уровень высш. образования - бакалавриат. Форма обучения - очная / [сост. Захахатнов В. Г.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 36 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/10.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/10.pdf>.

2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по изучению среды программирования LOGO!SoftComfort [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 - 13 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/89.pdf>. - Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/89.pdf>.

2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по изучению среды программирования КОНГРАФ [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 - 40 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/90.pdf>. - Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/90.pdf>.

3. Захахатнов В. Г. Микропроцессорные устройства [Текст]: Конспект лекций. Ч.2. - 40с. - Челябинск: ЧГАУ, 2004

4. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: метод. рекомендации для направления 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высш. образования - бакалавриат (заочное и очное обучение) / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 - 38 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.



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

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:  
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов).

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 WinMachine 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., 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, MOODLE.

## **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 автоматизации; 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).

3. Лаборатория автоматизации технологических процессов; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (006э).

### **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

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	21
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	22
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	24
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	24
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	24
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	24
4.1.2.	Оценивание отчета по лабораторной работе	26
4.1.3.	Оценка самостоятельной работы	29
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	29
4.2.1.	Зачет	29
4.2.2.	Экзамен	33
4.2.3.	Курсовой проект	37

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

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	Знать критерии оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.ДВ.01.02-3.1)	Уметь внедрять мероприятия по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.ДВ.01.02-У.1)	Владеть приемами по повышению эффективности использования энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.ДВ.01.02-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 3. Тестирование	1. Зачет 2. Экзамен

ПКР-8 Способен участвовать в проектировании систем электрификации, автоматизации и роботизации 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 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Знает состав и назначение проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий (Б1.В.ДВ.01.02-3.2)	Умеет разрабатывать ТЗ, текстовую и графическую части проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий (Б1.В.ДВ.01.02-У.2)	Владеет навыками выбора технических средств для разработки проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий (Б1.В.ДВ.02.01-Н.2)	1. Ответ на практическом занятии; 3. 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.ДВ.01.02-3.1	Обучающийся не знает критерии оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо знает критерии оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает критерии оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает критерии оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
Б1.В.ДВ.01.02-У.1	Обучающийся не умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Б1.В.ДВ.01. 02-Н.1	Обучающийся не владеет приемами выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо владеет приемами выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет приемами выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся свободно владеет приемами выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
Б1.В.ДВ.01. 02-3.2	Обучающийся не знает состав и назначение проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры	Обучающийся слабо знает состав и назначение проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает состав и назначение проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает состав и назначение проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры
Б1.В.ДВ.01. 02-У.2	Обучающийся не умеет разрабатывать ТЗ, текстовую и графическую части проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся слабо умеет разрабатывать ТЗ, текстовую и графическую части проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся умеет разрабатывать ТЗ, текстовую и графическую части проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий с небольшими затруднениями	Обучающийся умеет разрабатывать ТЗ, текстовую и графическую части проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
Б1.В.ДВ.01. 02-Н.2	Обучающийся не владеет навыками выбора технических средств для разработки проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфра-	Обучающийся слабо владеет навыками выбора технических средств для разработки проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфра-	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками выбора технических средств для разработки проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и	Обучающийся свободно владеет навыками выбора технических средств для разработки проекта систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфра-

	структуры сельскохозяйственных предприятий	структуры сельскохозяйственных предприятий	объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	структуры сельскохозяйственных предприятий
--	--	--	--	--

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Аппаратные и программные средства автоматизации. Задания для самостоятельной работы [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов. Уровень высш. образования - бакалавриат. Форма обучения - очная / [сост. Захатнов В. Г.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 36 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/10.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/10.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, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Аппаратные и программные средства автоматизации», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

##### 4.1.1. Опрос на практическом занятии

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. 3) 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. Классификация аппаратных средств автоматизации (АСА) их функциональное назначение. 2. Классификация датчиков их метрологические и технические характеристики, структура датчиков. 3. Принцип действия деформационных, кондуктометрических, индуктивных, емкостных сенсоров.	ИД-1, ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электро-

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	<p>4. Принцип действия резистивных, тензометрических, термоэлектрических, пьезоэлектрических, Холла, фотоэлектрических, оптоволоконных сенсоров.</p> <p>5. Датчики давления, температуры. Диапазоны измерения, области применения.</p> <p>6. Расходомеры постоянного, переменного перепада давления, скоростные, индукционные, ультразвуковые, вихревые и тепловые расходомеры. Принцип действия, диапазоны измерения, достоинства, недостатки</p> <p>7. Бесконтактные выключатели. Магниточувствительные, емкостные, оптические БВ, принцип работы, схемы включения.</p> <p>8. Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы. Классификация, области применения.</p> <p>9. Позиционные, П - , И- , ПИ - , ПИД – регуляторы. Импульсные регуляторы. Параметры настройки, статические и динамические характеристики</p>	<p>технического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
2	<p>1. Конфигурируемые контроллеры (регуляторы). Назначение процедуры конфигурирования</p> <p>2. Параметры настройки, устанавливаемые в процессе конфигурирования</p> <p>3. Понятие аппаратно – программного комплекса</p> <p>4. Состав и назначение среды разработки алгоритмов CoDeSys.</p> <p>5. Среда разработки алгоритмов CoDeSys. Принципы построения.</p> <p>6. Состав и назначение среды программирования контроллеров на примере LogoSoftComfort</p>	<p>ИД-1. ПКР-8</p> <p>Участвует 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 ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки теоретического и экспериментального исследования процессов, протекающих в системах автоматизации;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
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"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не</li> </ul>



	искажившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности математического характера.
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, применении методов анализа и моделирования, решении задач, исправленные после нескольких 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. 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. Преимущества цифровых устройств перед аналоговыми? - <b>цифровые устройства дешевле в производстве</b> - <b>цифровую информацию легче накапливать и сохранять</b> - цифровые устройства менее энергоемки</p> <p>2. Причины использования двоичного кода как носителя информации в цифровых устройствах? - с двоичными кодами проще производить математические операции - <b>двоичный код технически проще идентифицировать</b> - в двоичном коде проще кодировать информацию</p> <p>3. Результат сложения двух двоичных чисел 0001 и 1011 - <b>1100</b> - 1010 - 1110</p> <p>4. Назначение триггера - записывать логическое значение на информационном входе по фронту строб-импульса и сохранять его неопределенное время</p>	ИД-1, ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выдавать информацию по фронту строб-импульса</li> <li>- <b>записывать логическое значение на информационном входе по фронту строб-импульса и сохранять его до момента перезаписи</b></li> <li>5. Основные характеристики АЦП</li> <li>-<b>разрядность, быстродействие</b></li> <li>-разрядность, помехоустойчивость</li> <li>-быстродействие, энергоемкость</li> <li>6. Какие характеристики подразумеваются под «ресурсами» контроллера?</li> <li>- гарантийный срок службы, быстродействие, количество входов/выходов</li> <li>- гарантийный срок службы, объем памяти, количество входов/выходов</li> <li>- <b>объем памяти, количество входов/выходов, время цикла</b></li> <li>7. Какие входы может иметь контроллер?</li> <li>- дискретные, аналоговые</li> <li>- <b>дискретные, аналоговые, частотные</b></li> <li>- дискретные, напряжение, ток</li> <li>8. Основные характеристики ПЛК</li> <li>- потребляемая мощность, быстродействие, объем памяти</li> <li>- быстродействие, объем памяти, степень защиты</li> <li>- <b>быстродействие, объем памяти, количество и типы входов/выходов</b></li> <li>9. Назначение модулей УСО {</li> <li>- <b>они предназначены для согласования управляющих сигналов контроллера со входом исполнительных устройств</b></li> <li>- они предназначены для преобразования управляющих цифровых сигналов контроллера в аналоговые</li> <li>- они предназначены для преобразования сигналов датчиков в цифровой сигнал</li> <li>10. Назначение гальванической развязки {</li> <li>- <b>для повышения устойчивости контроллера к помехам во внешних цепях</b></li> <li>- для предотвращения влияния режима работы датчика на контроллер</li> <li>- для разделения аналоговых и цифровых цепей</li> </ul>	
2	<p>1. Какие функциональные модули входят в ПТК LOGO!?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- источники питания, модули расширения входов/выходов, модули коммутации, текстовый дисплей</li> <li>- источники питания, модули расширения входов/выходов, базовые модули, текстовый дисплей, кабель программирования</li> <li>- <b>источники питания, модули расширения входов/выходов, модули коммутации, текстовый дисплей, базовые модули</b></li> </ul> <p>2. Как Вы понимаете принцип «формализации задачи управления»?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>формализации задачи управления – это описание физических процессов на языке логики</b></li> <li>-формализации задачи управления – замена сигналов датчиков логическими переменными со значениями 0 и 1</li> <li>-формализации задачи управления – замена сигналов датчиков и управляющих сигналов логическими переменными со значе-</li> </ul>	<p>ИД-1. ПКР-8</p> <p>Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p>

ниями 0 и 1

3. Что необходимо сделать в первую очередь при создании алгоритма в среде LOGO!Soft Comfort управления ТП? {

**-определить необходимое количество входов и выходов**

**-определить необходимое количество переменных алгоритма**

-продумать методику проверки алгоритма

4. Можно ли реализовать алгоритм ручного управления с помощью кнопок пуск/стоп программно, если да, то куда подключать кнопки?

**-можно, кнопки подключать ко входам контроллера**

-нельзя

-можно, если кнопки имеют перекидной контакт, для подключения использовать два входа контроллера

5. Сколько входных и сколько выходных переменных имеет алгоритм управления уровнем воды в емкости с датчиками верхнего и нижнего уровня и насосом? {

**-две входных и одна выходная**

-одна входная и две выходных

-одна входная и одна выходная

6. Что такое компиляция алгоритма?

-определение ошибок в алгоритме и выдача сообщений об ошибках и предупреждений

-запуск алгоритма без загрузки в контроллер с целью проверки правильности функционирования

**-проверка алгоритма, выдача сообщений об ошибках, формирование файла управляющего кода**

7. Симуляция алгоритма – это {

- проверка алгоритма, выдача сообщений об ошибках, формирование файла управляющего кода

**-запуск алгоритма без загрузки в контроллер с целью проверки правильности функционирования**

-проверка алгоритма на синтаксические и логические ошибки

8. Назовите главные разделы библиотеки Контар

**- контроллеры, функциональные блоки**

- контроллеры, математические функции, логические функции

- преобразование сигналов, математические функции, логические функции

9. Процедура конфигурирования (настройки) локальной сети приборов Контар

- присвоить имена контроллерам, установить сетевые номера главному 1, остальным 1,2 и т.д. по порядку

- присвоить имена контроллерам, установить статус главного контроллера Master, остальных - Slave

**- присвоить имена контроллерам, установить статус главного контроллера Master, сетевой номер 1, остальных – Slave, номера 1,2.и т.д.**

10. Что означает внесение переменной алгоритма в список сессий (программный пакет Конграф) {

**- переменная будет видна в программе Консоль**

- переменная будет видна в симуляторе

- переменная становится глобальной

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.

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

#### 4.1.3. Оценка самостоятельной работы

Текущий контроль успеваемости по дисциплине реализуется путем определения степени фактического выполнения курсового проекта в сравнении с плановым:

- оценка «отлично» выставляется при выполнении или опережении плана;
- оценка «хорошо» выставляется при отставании от плана не более чем на 10%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется при отставании от плана не более чем на 20%;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется при отставании от плана на 40% и более.

Выполнение курсового проекта, как правило, отслеживается по типовому плану. Допускаются отличия плана работы по индивидуальной договоренности, в таком случае план работы заносится в техническое задание на курсовое проектирование.

Типовой план привязывается к календарному графику и имеет следующую структуру:

<b>Номер недели учебного семестра</b>	<b>Процент готовности</b>	<b>Степень готовности</b>
3	10%	Сформировано и подписано техническое задание
4	20%	Подготовлен первый раздел пояснительной записки
5	30%	Подготовлен второй раздел пояснительной записки
6	40%	Подготовлен третий раздел пояснительной записки
7	50%	Подготовлены все разделы пояснительной записки
8	65%	Листы графической части подготовлены более чем на 30%
9	80%	Листы графической части подготовлены более чем на 70%
10	90%	Курсовой проект готов к прохождению нормоконтроля
11	100%	Курсовой проект готов к защите

## 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

щего 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 и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

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

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат 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».

№	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. Классификация регуляторов по закону регулирования, по виду используемой энергии. 2. 2-х Поозиционный регулятор. Статическая характеристика, параметры настройки, отклик на ступенчатое воздействие. 3. 3-х позиционный регулятор. Статическая характеристика, параметры настройки, отклик на ступенчатое воздействие. 4. Пропорциональные (П) регуляторы. Передаточная функция, статическая характеристика, параметры настройки, отклик на ступенчатое воздействие. 5. Интегральные (И) регуляторы. Передаточная функция, параметры настройки, отклик на ступенчатое воздействие. 6. Пропорционально - интегральные (ПИ) регуляторы. Передаточная функция, параметры настройки, отклик на ступенчатое воздействие. 7. Пропорционально - интегрально - дифференциальные (ПИД)	ИД-1, ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

	<p>регуляторы. Передаточная функция, параметры настройки, отклик на ступенчатое воздействие.</p> <p>8. Работа 3-х позиционного регулятора совместно с исполнительным механизмом постоянной скорости и обратной связью по положению исполнительного механизма.</p> <p>9. Импульсные регуляторы. Реализация П - закона. Отклик на ступенчатое воздействие, диаграмма перемещение исполнительного механизма.</p> <p>10. Импульсные регуляторы. Реализация ПИ - закона. Отклик на ступенчатое воздействие, диаграмма перемещение исполнительного механизма.</p> <p>11. Импульсные регуляторы. Реализация ПИД - закона. Отклик на ступенчатое воздействие, диаграмма перемещение исполнительного механизма</p>	
2	<p>12. Конфигурируемые регуляторы. Назначение, содержание процедуры конфигурирования.</p> <p>13. Функциональная схема САУ. Назначение, правила составления. Пример функциональной схемы САУ.</p> <p>14. Буквенные и графические изображения на функциональных схемах САУ.</p> <p>15. Принципиальные схемы САУ. Графические и буквенные обозначения на принципиальных схемах. Виды и назначение принципиальных схем.</p> <p>16. Программно - аппаратный комплекс. Состав и назначение аппаратной и программной частей.</p> <p>17. Программное обеспечение промышленного контроллера LOGO! Назначение, состав.</p> <p>18. Программная оболочка CoDeSys. Состав, назначение.</p> <p>19. Языки программирования МЭК. Характеристики, достоинства, недостатки.</p> <p>20. Структура программы (алгоритма управления).</p>	ИД-1. ПКР-8 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

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

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе 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.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной

	<p>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).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.</p>
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

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

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обу-

чающемуся 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 и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате ректората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат 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 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 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, 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

№	Оценочные средства Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	Код и наименование индикатора компетенции
1	1. Функциональный состав технических средств автоматизации, функциональная схема простейшей системы автоматического управления. 2. Состав программных средств автоматизации. 3. Технические характеристики аппаратных средств автоматизации (АСА) 4. Метрологические характеристики АСА 5. Нормируемая номинальная характеристика (НСХ), градуировочная характеристика (ГР). Назначение, методы получения. 6. Погрешность измерения. Определение, методы нормирования погрешности. 7. Метрологические характеристики АСА. Диапазон измерения, гистерезис. 8. Метрологические характеристики АСА. Разрешающая способность, чувствительность, воспроизводимость. 9. Функциональный состав датчика. Назначение функциональных блоков. 10. Классификация датчиков по принципу действия, по назначению, по виду выходных сигналов. 11. Деформационные сенсоры. Принципы работы, область применения. 12. Емкостные сенсоры. Принцип работы, схемы включения, область применения. 13. Индуктивные сенсоры: перечень индуктивных сенсоров, про-	ИД-1, ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

	<p>стой индуктивный сенсор, дифференциальный индуктивный сенсор. Принцип работы, схемы включения, область применения.</p> <p>14. Индукционный и токовыхревой сенсоры. Принцип работы, схемы включения, область применения.</p> <p>15. Индуктивный трансформаторный сенсор. Принцип работы, схемы включения, область применения.</p> <p>16. Резистивные сенсоры: перечень, принцип работы и область применения кондуктивного и потенциометрического сенсоров.</p> <p>17. Терморезистивные сенсоры. Металлические, терморезисторы. Конструкция, используемые материалы, диапазоны измерения, схемы включения, способы задания НСХ, достоинства и недостатки.</p> <p>18. Терморезистивные сенсоры. Полупроводниковые и кремниевые терморезисторы. Конструкция, используемые материалы, диапазоны измерения, схемы включения, способы задания НСХ, достоинства и недостатки.</p> <p>19. Магниторезистивные сенсоры. Принцип работы, область применения, достоинства.</p> <p>20. Тензометрический сенсор. Принцип работы, схемы включения, метод подавления влияния температуры, область применения.</p> <p>21. Фоторезисторные сенсоры. Принцип работы, устройство, характеристики, область применения.</p> <p>22. Термоэлектрические сенсоры. Принцип работы, типы термопар, диапазон измерения, особенности использования.</p> <p>23. Пьезо электрические сенсоры. Прямой и обратный пьезо - эффекты. Схема замещения пьезо сенсора. Особенности использования, области применения пьезо сенсоров.</p> <p>24. Сенсор Холла. Принцип работы, области применения.</p> <p>25. Фотоэлектрические сенсоры на внешнем и внутреннем фотоэффекте. Фотодиод, вольтамперные характеристики, достоинства, недостатки, области применения.</p> <p>26. Оптоволоконные сенсоры (ОС). Типы оптических волокон, типы излучателей. Типы ОС. Примеры конструкции ОС. Достоинства, области применения.</p>	
2	<p>27. Датчики давления. Классификация по назначению. Примеры измерения различных видов давления. Единицы измерения давления.</p> <p>28. Датчики температуры. Классификация датчиков по принципу действия. Конструкция датчиков. Диапазоны измерения, особенности и области применения.</p> <p>29. Энкодеры. Назначение, типы энкодеров, принципы работы. Выходные сигналы энкодеров и их обработка – определение угла/расстояния перемещения, направления движения.</p> <p>30. Датчики расхода: классификация по назначению, по принципу действия. Расходомеры постоянного перепада давления. Принцип действия, достоинства, недостатки.</p> <p>31. Датчики расхода: классификация по назначению, по принципу действия. Расходомеры переменного перепада давления. Принцип действия, динамический диапазон измерений, достоинства, недостатки.</p> <p>32. Датчики расхода: классификация по назначению, по принципу</p>	<p>ИД-1. ПКР-8</p> <p>Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p>

<p>действия. Скоростные расходомеры. Принцип действия, динамический диапазон измерений, достоинства, недостатки.</p> <p>33. Датчики расхода: классификация по назначению, по принципу действия. Электромагнитные (индукционные) расходомеры. Принцип действия, динамический диапазон измерений, достоинства, недостатки.</p> <p>34. Датчики расхода: классификация по назначению, по принципу действия. Ультразвуковые расходомеры. Принцип действия, динамический диапазон измерений, достоинства, недостатки.</p> <p>35. Датчики расхода: классификация по назначению, по принципу действия. Вихревые расходомеры. Принцип действия, динамический диапазон измерений, достоинства, недостатки.</p> <p>36. Датчики расхода: классификация по назначению, по принципу действия. Тепловые расходомеры. Принцип действия, динамический диапазон измерений, достоинства, недостатки</p> <p>37. Бесконтактные выключатели (ВБ). Назначение, классификация по принципу действия. Емкостные ВБ. Принцип действия, схемы включения.</p> <p>38. Бесконтактные выключатели (ВБ). Назначение. Магнито чувствительные ВБ, классификация по принципу действия. Принцип действия, схемы включения.</p> <p>39. Оптические бесконтактные выключатели. Назначение, типы, принцип действия, достоинства и недостатки.</p> <p>40. Назначение исполнительных механизмов (ИМ). Классификация ИМ. Классификация электрических ИМ.</p> <p>41. Соленоидные исполнительные механизмы. Классификация, принцип действия, технические характеристики, область применения.</p> <p>42. Электромагнитные муфты. Назначение, классификация, принцип действия, область применения.</p> <p>43. Электродвигательные исполнительные механизмы. Назначение, классификация, принцип действия, основные технические характеристики, область применения.</p> <p>44. Электродвигательные исполнительные механизмы. Назначение, классификация, принцип действия. Работа ИМ совместно с регулятором.</p> <p>45. Исполнительные механизмы типа "позиционер". Назначение, классификация по логике функционирования, схемы включения.</p>	
--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> </ul>

	- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- 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)	- 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. Курсовой проект

Курсовой проект 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 проектов и работ направлена на подготовку обучающегося к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задание на курсовой проект/курсовую работу выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение курсового проекта/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: а) в курсовых проектах – 2-3; б) в курсовых работах – 1-2.

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

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

Защита обучающимися курсовых проектов/курсовых работ выполняется перед комиссией, созданной по распоряжению заведующего кафедрой и состоящей не менее, чем из двух че-

ловец из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, одним из которых, как правило, является руководитель курсового проекта/курсовой работы.

Перед началом защиты курсовых проектов/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 проектов/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 курсового проекта/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 курсового проекта/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 курсового проекта/курсовой работы запрещено. В случае нарушения этого требования комиссия обязана удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомость защиты курсового проекта (работы) оценку «неудовлетворительно».

Оценки объявляются в день защиты курсовых проектов/курсовых работ и выставляются в зачетные книжки в присутствии обучающихся. Результаты защиты также выставляются в ведомость защиты курсового проекта, на титульных листах пояснительной записки курсовых проектов 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 курсового проекта и в зачетные книжки.

Обучающиеся имеют право на передачу неудовлетворительных результатов защиты курсового проекта.

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

Курсовой проект выполняется в соответствии с определенным графиком.

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

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
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 аргументировать 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 частично не 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

Содержание раздела	Указываются код и наименование индикатора компетенции
1. Разработка технического задания на проектирование САУ технологическим процессом (индивидуальное задание)	ИД-1, ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
2. Разработка пояснительной записки 3. Разработка графической части проекта	ИД-1. ПКР-8 Участует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий



