

**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  
Декан энергетического факультета  
*С.А. Иванова*  
«25» апреля 2016 г.



Кафедра «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и автоматизация технологических процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2016

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация средств автоматики» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль – Электрооборудование и автоматизация 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.

Составитель – кандидат технических наук, доцент  
кафедры «Энергообеспечения и автоматизации  
технологических процессов»

В.А. Афонькина

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Электротехники и автоматики

« 25 » апреля 2016г. (протокол № 1 ).

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



В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

« 26 » апреля 2016г. (протокол № 10 ).

Председатель методической комиссии, кандидат технических наук, дцент



В.А. Захаров

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация средств автоматики» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль – Электрооборудование и автоматизация 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.

Составитель – кандидат технических наук, доцент  
кафедры «Энергообеспечения и автоматизации  
технологических процессов»

В.А. Афонькина

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

«02» февраля 2018 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой «Энергообеспечения и автоматизации  
технологических процессов»,  
доктор технических наук, доцент

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

«07» февраля 2018 г. (протокол № 9).

Председатель методической комиссии  
энергетического факультета,  
кандидат технических наук, доцент

В.А. Захаров

Директор Научной библиотеки

Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	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	6
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	11
4.3.	Содержание лабораторных занятий	13
4.4.	Содержание практических занятий	14
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	15
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	16
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	19
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	21
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	22
12.	Инновационные формы образовательных технологий	23
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	24
	Лист регистрации изменений	39

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектной; производственно-технологической; организационно-управленческой.

**Цель дисциплины** – научить бакалавров разбираться в вопросах автоматизации сельского хозяйства, в теории, принципах построения и элементах автоматических систем; научить анализировать технологические процессы с точки зрения их последующей автоматизации; подготовить бакалавров для совместной работы над вопросами автоматизации со специалистами в этой области.

### Задачи дисциплины:

- ознакомить бакалавров с теоретическими основами автоматизации сельскохозяйственных производственных процессов;
- ознакомить с техническими средствами, используемыми в системах автоматизации технологических процессов;
- изучить принципы и основные технические решения, используемые для контроля технологических процессов в сельскохозяйственном производстве;
- овладеть методами решения профессиональных задач.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-9 готовность к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов	Обучающийся должен знать: значение автоматизации в деле повышения эффективности производства сельскохозяйственной продукции – (Б1.В.ДВ.01.01 - 31)	Обучающийся должен уметь: настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств – (Б1.В.ДВ.01.01 -У1)	Обучающийся должен владеть: правилами и инструкциями проверки технических средств автоматизации, замены их отдельных модулей - (Б1.В.ДВ.01.01 -Н1)
ПК-8 готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	Обучающийся должен знать: особенности конструкций и правила эксплуатации автоматизированного технологического оборудования и технических средств автоматизации - (Б1.В.ДВ.01.01 – 32)	Обучающийся должен уметь: профессионально эксплуатировать автоматизированное технологическое оборудование и технические средства автоматизации – (Б1.В.ДВ.01.01 – У2)	Обучающийся должен владеть: навыками безопасной эксплуатации оборудования автоматизированного технологического оборудования и технические средства автоматизации - (Б1.В.ДВ.01.01 - Н2)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Эксплуатация средств автоматики» относится к дисциплинам по выбору Блока 1 основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Электрооборудование и автоматизация технологических процессов.

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции	
		Раздел 1	Раздел 2
Предшествующие дисциплины, практики			
1.	Автоматика	ОПК-9	ОПК-9
2.	Технологическая практика	ОПК-9, ПК-8	ОПК-9, ПК-8
Последующие дисциплины, практики			
1.	Электрический привод	ОПК-9, ПК-8	ОПК-9, ПК-8
2.	Микропроцессорные системы управления	-	ОПК-9
3.	Технологии программирования	-	ОПК-9

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 8 семестре.

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

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>70</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	30
Практические занятия (ПЗ)	20
Лабораторные занятия (ЛЗ)	20
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>74</b>
<b>Контроль</b>	<b>-</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>

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

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	кон-троль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Эксплуатация САУ</b>							
1.1.	Предмет и назначение дисциплины. Задачи и перспективы развития автоматизации сельскохозяйственного производства. Место дисциплины в подготовке инженеров по автоматизации сельскохозяйственного производства. Основные понятия и определения.	6	2	-	-	4	х
1.2.	Структура службы эксплуатации средств автоматики в отрасли. Виды выполняемых работ по техническому обслуживанию КИП и А в сельскохозяйственных предприятиях.	10	2	-	2	6	х
1.3.	Служба метрологии и автоматизации предприятия. Общие положения. Метрологический контроль в России. Задачи службы метрологии в автоматизации.	8	2	-	-	6	х
1.4.	Материально-техническое обеспечение службы КИП и А. Особенности организации пополнения и потребления запаса.	12	4	-	2	6	х
1.5.	Основы теории надёжности. Основные понятия и определения. Существующие методы расчета надёжности. Расчёт надёжности при наличии резервирования.	16	4	-	2	10	х
<b>Раздел 2. Наладка приборов, устройств и систем измерения, регулирования</b>							

2.1.	Пуско-наладочные работы. Изучение проекта автоматизации и подготовка производства пуско-наладочных работ. Предмонтажная проверка приборов и средств автоматизации. Определение и установка настроек систем автоматизации. Подготовка и оформление сдаточной документации.	22	6	4	4	8	x
2.2.	Системы измерения температуры. Системы с термопреобразователями сопротивления; с термоэлектрическими преобразователями; с манометрическими преобразователями.	18	4	4	2	8	x
2.3.	Системы контроля давления. Системы с дифференциально-трансформаторной передачей показаний. Системы измерения расхода. Системы измерения уровня. Система измерения физико-химических свойств веществ.	18	2	4	2	10	x
2.4.	Регулирующие органы систем автоматизации. Электрические системы управления исполнительными механизмами.	16	2	4	2	8	x
2.5.	Наладка приборов и средств автоматизации. Наладка регуляторов непрерывного действия. Наладка позиционных регуляторов.	18	2	4	4	8	x
	Контроль	x	x	x	x	x	x
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>74</b>	<b>x</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### Раздел 1. Эксплуатация САУ

Предмет и назначение дисциплины. Задачи и перспективы развития автоматизации сельскохозяйственного производства. Место дисциплины в подготовке инженеров по автоматизации сельскохозяйственного производства. Основные понятия и определения. Структура службы эксплуатации средств автоматики в отрасли. Виды выполняемых работ по техническому об-

служиванию КИП и А в сельскохозяйственных предприятиях. Служба метрологии и автоматизации предприятия. Общие положения. Метрологический контроль в России. Задачи службы метрологии в автоматизации. Материально-техническое обеспечение службы КИП и А. Особенности организации пополнения и потребления запаса. Основы теории надёжности. Основные понятия и определения. Существующие методы расчета надёжности. Расчёт надёжности при наличии резервирования.

## Раздел 2. Наладка приборов, устройств и систем измерения, регулирования

Пуско-наладочные работы. Изучение проекта автоматизации и подготовка производства пуско-наладочных работ. Предмонтажная проверка приборов и средств автоматизации. Определение и установка настроек систем автоматизации. Подготовка и оформление сдаточной документации. Системы измерения температуры. Системы с термопреобразователями сопротивления; с термоэлектрическими преобразователями; с манометрическими преобразователями. Системы контроля давления. Системы с дифференциально-трансформаторной передачей показаний. Системы измерения расхода. Системы измерения уровня. Система измерения физико-химических свойств веществ. Регулирующие органы систем автоматизации. Электрические системы управления исполнительными механизмами. Наладка приборов и средств автоматизации. Наладка регуляторов непрерывного действия. Наладка позиционных регуляторов.

### 4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекций	Кол-во часов
1.	Предмет и назначение дисциплины. Задача и перспективы развития автоматизации с.х. Основные понятия и определения.	2
2.	Основы теории надёжности. Основные понятия и определения. Существующие методы расчета надёжности. Расчет числа запасных частей.	2
3.	Структура службы эксплуатации средств автоматики в отрасли. Виды выполнения работ по техническому обслуживанию КИП и А в с.х. предприятиях. Планирование и учет работ по техническому обслуживанию КИП и А.	2
4.	Служба метрологии и автоматизации предприятия. Общие положения. Метрологический контроль в России. Задачи службы метрологии в автоматизации. Основные работы, проводимые службой метрологии и автоматизации.	4
5.	Материально-техническое обеспечение службы КИП и А. Особенности организации пополнения и потребления запаса. Методы определения запасных частей.	4
6.	Пуско-наладочные работы. Подготовка производства пуско-наладочных работ. Определение и установка настроек систем автоматизации. Подготовка и оформление сдаточной документации.	6
7.	Системы измерения температуры. Системы с термопреобразователями сопротивления. Системы с манометрическими преобразователями.	4
8.	Системы измерения давления. Системы с дифференциально-трансформаторной передачей показаний. Системы измерения расходов, уровня, физико-химических свойств веществ.	2
9.	Регулирующие органы систем автоматизации. Электрические системы управления исполнительными механизмами.	2
10.	Наладка приборов и средств автоматизации. Наладка регуляторов непрерывного действия. Наладка позиционных регуляторов.	2
	<b>Итого</b>	<b>30</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1.	Снятие градуировочных характеристик первичных измерительных преобразователей	4
2.	Наладка регуляторов позиционного действия	4
3.	Наладка тиристорных регуляторов (на примере РТБ-2)	2
4.	Методы поиска повреждения контрольных и силовых кабелей	2
5.	Предмонтажная проверка электронного регулятора непрерывного действия Р-25	2
6.	Наладка автоматических и электронных мостов и потенциометров	6
	<b>Итого</b>	<b>20</b>

### 4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1.	Структура службы эксплуатации средств автоматики в отрасли. Виды выполняемых работ по техническому обслуживанию КИП и А в сельскохозяйственных предприятиях.	2
2.	Материально-техническое обеспечение службы КИП и А. Особенности организации пополнения и потребления запаса.	2
3.	Основы теории надёжности. Основные понятия и определения. Существующие методы расчета надёжности. Расчёт надёжности при наличии резервирования.	2
4.	Пуско-наладочные работы. Изучение проекта автоматизации и подготовка производства пуско-наладочных работ. Предмонтажная проверка приборов и средств автоматизации. Определение и установка настроек систем автоматизации. Подготовка и оформление сдаточной документации.	4
5.	Системы измерения температуры. Системы с термопреобразователями сопротивления; с термоэлектрическими преобразователями; с манометрическими преобразователями.	2
6.	Системы контроля давления. Системы с дифференциально-трансформаторной передачей показаний. Системы измерения расхода. Системы измерения уровня. Система измерения физико-химических свойств веществ.	2
7.	Регулирующие органы систем автоматизации. Электрические системы управления исполнительными механизмами.	2
8.	Наладка приборов и средств автоматизации. Наладка регуляторов непрерывного действия. Наладка позиционных регуляторов.	4
	<b>Итого</b>	<b>20</b>

## 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	24
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	24
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20
Подготовка к зачету	6
<b>Итого</b>	<b>74</b>

### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1.	Задача и перспективы развития автоматизации с.х.	4
2.	Существующие методы расчета надежности. Расчет числа запасных частей.	6
3.	Расчет параметров эксплуатационной надежности систем автоматики	6
4.	Расчет численности персонала службы КИП и А с.-х. предприятия	6
5.	Расчет числа запасных частей средств автоматики	6
6.	Расчет сроков между профилактическими обслуживаниями	6
7.	Изучение проекта автоматизации и подготовка производства пусконаладочных работ. Подготовка и оформление сдаточной документации.	8
8.	Системы измерения температуры. Системы с термопреобразователями сопротивления; с термоэлектрическими преобразователями; с манометрическими преобразователями.	8
9.	Системы контроля давления. Системы с дифференциально-трансформаторной передачей показаний. Системы измерения расхода. Системы измерения уровня. Система измерения физико-химических свойств веществ.	8
10.	Регулирующие органы систем автоматизации. Электрические системы управления исполнительными механизмами.	10
11.	Подготовка к зачету	6
	<b>Итого</b>	<b>74</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

1. Автоматика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>.

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

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 №1.

## 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 литература

- Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.]; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>.
- 1.1. Буторин В.А. Вопросы теории и инновационных решений при эксплуатации электрооборудования [Текст] / Буторин В.А., Чарыков В.И., Малышев М.А. – Курган: Дамми, 2011. – 206 с.
- 1.2. Фурсенко С.Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С.. Москва: Новое знание, 2014. — 376 с. – ISBN 978-985-475-712-4 — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64774](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64774).
- 1.3.

### Дополнительная литература

- 1.1. Практикум по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования [Текст] / А. А. Пястолов, А. А. Попков, А. А. Большаков и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1976. – 224с.
- 1.2. Пястолов А. А. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования [Текст] / А. А. Пястолов, А. А. Мешков, А. Л. Вахрамеев. – М.: Колос, 1981. – 335с.
- 1.3. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства [Текст] / Тарасенко А.П., Солнцев В.Н., Гребнев В.П. и др.; Под ред. Тарасенко А.П.. – М.: КолосС, 2002. – 552 с.
- 1.4. Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учеб. пособие для с.-х. вузов по спец. “Электрификация и автоматизация с.-х. пр-ва” / И. Ф. Бородин, А. А. Рысс. – М.: Колос, 1996. – 351 с. : ил. – (Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений) .– ISBN 5-10-003072-0.
- 1.5. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов [Текст] : Учебник / И. Ф. Бо-

родин, Ю. А. Судник .— М.: КолосС, 2003 .— 334 с. : ил. — (Учебники и учеб.пособия для вузов) .— Библиогр.: с. 338. - Предм. указ.: с. 339-341 .— ISBN 5-9532-0030-7.

- Автоматика и автоматизация производственных процессов [Текст] / И.И. Мартыненко,  
1.6. Б.Л. Головинский, Р.Д. Проченко, Т.Ф. Резниченко. – М.: Агропромиздат, 1985 .– 335с. : ил. – (Учеб. и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).
- 1.7. Бородин И.Ф. Технические средства автоматики [Текст]. – М.: Колос, 1982.-303с.
- Ерошенко Г. П. Эксплуатация электрооборудования [текст]: учебник / Г. П. Ерошенко,  
1.8. Н. П. Кондратьева; Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова, Ижевская ГСХА. – Москва: ИНФРА-М, 2014. – 332 с.

#### **Периодические издания:**

«Приборы и техника эксперимента», «Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Российская сельскохозяйственная наука», «Светотехника», «Энергоназор».

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

#### **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:

- Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская  
1.1. государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>.
- Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учеб. пособие для с.-х.  
1.2. вузов по спец. “Электрификация и автоматизация с.-х. пр-ва” / И. Ф. Бородин, А. А. Рысс .– М.: Колос, 1996 .– 351 с. : ил. – (Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений) .– ISBN 5-10-003072-0.

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

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:  
- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);  
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);  
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: APMWinMachine, Kompas, AutoCad, Msc.Software

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

### Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Ауд. № 006э - лаборатория автоматизации технологических процессов.
2. Ауд. № 106э - лаборатория автоматики.
3. Ауд. № 119э – лаборатория микропроцессорных систем управления и АСУ ТП, оснащенная мультимедийной техникой.

### Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

1. Персональные компьютеры.
2. Станция управления ШАП 5701-03А2Д.
3. Регулятор трехпозиционный ПТР-3.
4. Программное устройство управления электрическим освещением УПУС-1.
5. Шкаф управления ШАУ-АВ.
6. Шкаф управления ШЭТ-5801.
7. Блок управления розжигом и сигнализацией БУРС-1.
8. Позиционный регулирующий прибор РРП.
9. Установка “Приток-1”.
10. Устройство управления “Климатика-1” типа ТСУ-2-КПУЗ.
11. Микропроцессорный блок инкубатора БМИ-Ф-1,5.
12. Планшеты – стенд «Автоматическая система контроля комбайна ДОН-1500».
13. Комплект стендов по патентным разработкам, связанным с использованием средств автоматики в агропромышленном производстве.

## 12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Учебные дискуссии	-	+	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.В.ДВ.01.01 «Эксплуатация средств автоматики»**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и автоматизация технологических процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск  
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.....
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций
  - 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....
    - 4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....
    - 4.1.2. Отчет по лабораторной работе.....
    - 4.1.3. Инновационные формы образовательных технологий.....
  - 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
    - 4.2.1. Зачет.....

## 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-9 готовность к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов	Обучающийся должен знать: значение автоматизации в деле повышения эффективности производства сельскохозяйственной продукции – (Б1.В.ДВ.01.01 - 31)	Обучающийся должен уметь: настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств – (Б1.В.ДВ.01.01 -У1)	Обучающийся должен владеть: правилами и инструкциями проверки технических средств автоматизации, замены их отдельных модулей – (Б1.В.ДВ.01.01 -Н1)
ПК-8 готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электротанков	Обучающийся должен знать: особенности конструкций и правила эксплуатации автоматизированного технологического оборудования и технических средств автоматизации - (Б1.В.ДВ.01.01 – 32)	Обучающийся должен уметь: профессионально эксплуатировать автоматизированное технологическое оборудование и технические средства автоматизации – (Б1.В.ДВ.01.01 – У2)	Обучающийся должен владеть: навыками безопасной эксплуатации оборудования автоматизированного технологического оборудования и технические средства автоматизации - (Б1.В.ДВ.01.01 - Н2)

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.ДВ.01.01.-31	Обучающийся не знает значение автоматизации в деле повышения эффективности производства сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо знает значение автоматизации в деле повышения эффективности производства сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает значение автоматизации в деле повышения эффективности производства сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает значение автоматизации в деле повышения эффективности производства сельскохозяйственной продукции

Б1.В.ДВ.01.01 -У1	Обучающийся не умеет настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	Обучающийся слабо умеет настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	Обучающийся умеет настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств
Б1.В.ДВ.01.01 -Н1	Обучающийся не владеет правилами и инструкциями проверки технических средств автоматизации, замены их отдельных модулей	Обучающийся слабо владеет навыками применения правил и инструкций проверки технических средств автоматизации, замены их отдельных модулей	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет правилами и инструкциями проверки технических средств автоматизации, замены их отдельных модулей	Обучающийся свободно владеет правилами и инструкциями проверки технических средств автоматизации, замены их отдельных модулей
Б1.В.ДВ.01.01 – 32	Обучающийся не знает особенностей конструкции и правил эксплуатации автоматизированного технологического оборудования и технических средств автоматики	Обучающийся слабо знает особенности конструкции и правила эксплуатации автоматизированного технологического оборудования и технических средств автоматики	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает особенности конструкции и правила эксплуатации автоматизированного технологического оборудования и технических средств автоматики	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает особенности конструкции и правила эксплуатации автоматизированного технологического оборудования и технических средств автоматики
Б1.В.ДВ.01.01 – У2	Обучающийся не умеет профессионально эксплуатировать автоматизированное технологическое оборудование и технические средства автоматики	Обучающийся слабо умеет профессионально эксплуатировать автоматизированное технологическое оборудование и технические средства автоматики	Обучающийся умеет эксплуатировать автоматизированное технологическое оборудование и технические средства автоматики	Обучающийся умеет профессионально эксплуатировать автоматизированное технологическое оборудование и технические средства автоматики
Б1.В.ДВ.01.01 – Н2	Обучающийся не владеет навыками безопасной эксплуатации	Обучающийся слабо владеет навыками безопасной эксплуатации оборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками	Обучающийся свободно владеет навыками безопасной эксплуата-

	оборудования автоматизированное технологическое оборудование и технические средства автоматизи-	рования автоматизированное технологическое оборудование и технические средства автоматизи-	безопасной эксплуатации оборудования автоматизированное технологическое оборудование и технические средства автоматизи-	тации оборудования автоматизированное технологическое оборудование и технические средства автоматизи-
--	---	--	---	---

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

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

- 1.1. Автоматика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>.
- 1.2. Моделирование и исследование электронных схем в среде Electronics workbench [Текст]: метод. указ. / сост.: В. М. Попов. [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА. 2014 - 56с

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Эксплуатация средств автоматизи», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

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

##### **4.1.1. Устный ответ на практическом занятии**

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

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

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</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 исказившие содержание ответа;</li> <li>- в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>

#### 4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать задачи.</li> </ul>

Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

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

#### 4.1.3. Инновационные формы образовательных технологий

Дискуссия – это метод обсуждения и разрешения спорных вопросов. В настоящее время она является одной из важнейших форм образовательной деятельности, стимулирующей инициативность учащихся, развитие рефлексивного мышления.

Цель технологии проведения учебных дискуссий: развитие критического мышления обучающихся, формирование их коммуникативной и дискуссионной культуры.

Критерии оценки участия в учебных дискуссиях доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после проведения дискуссии.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</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 один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответов.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии;</li> <li>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- плагиат.</li> </ul>

Примерные темы учебных дискуссий:

1. Предмет Эксплуатация средств автоматики и его значение в народном хозяйстве.
2. Цели ТО, ТР и КР. Как определяют периодичность ТО и ТР.
3. Неустановившееся и установившееся движения жидкости.
4. Типовые эксплуатационные задачи.
5. Технические средства автоматики.
6. Понятие структурной надежности. Методы определения структурной надежности.
7. Решение задач о ремонтопригодности.
8. Влиянии ЭТС на конечные результаты сельскохозяйственного производства.

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

### 4.2.1. Зачет

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

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается препода-

вателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

### Вопросы к зачету

1. Задачи и перспективы развития автоматизации сельскохозяйственного производства. Основные понятия и определения.
2. Общие положения системы ППР и ТО средств автоматизации.
3. Виды соединений элементов САУ с точки зрения эксплуатационной надежности.
4. Расчет надежности систем при наличии резервирования.
5. Планирование работ по техническому обслуживанию систем автоматизации.
6. Классификация запасных изделий.
7. Определение числа запасных частей и принадлежностей.
8. Понятие приведенного прибора.
9. Расчет численности персонала отделения участка эксплуатации КИП и А.
10. Расчет численности персонала отделения участка ремонта службы КИП и А.
11. Задачи службы метрологии и систем автоматизации.
12. Основные работы, проводимые службой метрологии и систем автоматизации.
- Виды проверки приборов.
13. Организация работ по монтажу систем автоматизации технологического процесса.
14. Организация пуско-наладочных работ. Состав проекта производства пуско-наладочных работ.
15. Испытание электрических проводок и определение мест повреждений.
16. Порядок выполнения наладочных работ. Прием, сдача. Техническая документация наладочного участка.
17. Наладка систем измерения температуры. Системы с термосопротивлениями.
18. Наладка систем измерения температуры. Системы с термоэлектрическими преобразователями.
19. Системы с дифференциально-трансформаторной передачей показаний.
20. Общие понятия о наладке САУ. Цель наладки. Особенности послеремонтных и послемонтажных работ.
21. Классификация мер по повышению надежности работы САУ. Пути повышения надежности САУ.
22. Организация и проведение наладки на подготовительном этапе.
23. Виды работ по ежедневному обслуживанию, текущему и капитальному ремонтам систем автоматизации.
24. Основные числовые характеристики эксплуатационной надежности САУ.
25. Метод расчета надежности по среднегрупповым интенсивностям отказов.
26. Метод расчета надежности с использованием данных эксплуатации.
27. Системы с монотрическими термопреобразователями. Принцип действия, наладка.
28. Измеритель расхода с поплавковым дифманометром.
29. Измеритель расхода с мембранным преобразователем давления.
30. Расходомер постоянного перепада давления.
31. Индукционный расходомер.
32. Расходомер переменного перепада давления.

33. Компенсационные провода, компенсационная коробка КТ-54.
34. Пневматические системы дистанционной передачи показаний
35. Гидростатические системы измерения уровня.
36. Пьезометрические системы измерения уровня.
37. Поплавковый уровнемер с переменным погружением.
38. Электронный индикатор уровня.
39. Газоанализатор термокондуктометрический.
40. Газоанализатор термомагнитный.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изм.	Номера листов (разделов)			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	замененных	новых	анну- лированных					
1	стр. 2	-	стр. 2	Приказ ректора ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ» №36 от 25.02.2016 «О проведении организационно-штатных мероприятий»		Захаров В.А.	25.04.2016	25.04.2016
2	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	-	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	Актуализация учебно-методического обеспечения		Захаров В.А.	01.04.2017	01.04.2017
3	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	-	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	Актуализация учебно-методического обеспечения		Захаров В.А.	01.04.2018	01.04.2018