

**Владимирский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛО-  
ГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДЕНА  
проректор по образовательной  
деятельности и воспитательной  
работе \_\_\_\_\_ А.Л.Тарасов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Автоматика»**

Направление подготовки / специальность **35.03.06 Агроинженерия**  
Направленность(и) (профиль(и)) **Технические системы в агробизнесе**

Уровень образовательной программы **Бакалавриат**  
Форма(ы) обучения **Очная, заочная, очно-заочная**  
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ **2**  
Трудоемкость дисциплины, час. **72**

Иваново 2024

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формирование у будущих специалистов совокупности знаний по анализу, выбору и использованию современных систем и средств автоматизации в сельскохозяйственном производстве. Для решения указанных задач изучаются методы анализа и синтеза систем автоматического управления, технические средства автоматики, а также принципы автоматизации технологических объектов и процессов сельскохозяйственного производства.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к

обязательной части

Статус дисциплины базовая

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины, практики математика, физика, электротехника и электроника, теоретическая механика, информатика, начертательная геометрия и инженерная графика, теория механизмов и машин

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины, практики Робототехнические системы в агроинженерии

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Все
ПК-3. Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> . Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	Все

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1	Введение. Основные понятия определения и терминология автоматизи-	0,5			-	КЛ; Т	
2	Общие сведения о системах и элементах автоматизи-	0,5			-	КЛ; Т	
3	Математическое описание элементов САУ. Объекты управле-	1			-	КЛ; Т	
4	Технические средства автоматизи- и телемеханики.	1			2	КЛ; Т	
5	Основные понятия о Государственной системе приборов (ГСП), измерительные преобразователи.	0,5			2	КЛ; Т	
6	Управляющие устройства: усилители, реле, логические элементы, микроЭВМ, микроконтроллеры.	1		2	4	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
7	Исполнительные механизмы.	1		2	4	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
8	Датчики сельскохозяйственной автоматизи-	1		2	4	З; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
9	Автоматические регуляторы.	1			4	КЛ;Т	
10	Автоматизация технологических процессов. Структура и принципы управления технологическими процессами.	0,5			-	КЛ; Т	
11	Автоматизация технологических процессов в животноводстве	1		2	6	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
12	Автоматизация мобильных сельскохозяйственных агрегатов	1		2	6	З; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
13	Автоматизация технологических процессов растениеводства. Автоматизация обогрева парников и теплиц.	1		2	6	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
14	Автоматизация энерго- и водоснабжения сельского хозяйства	0,5			6	КЛ; Т	
15	Проектирование систем автоматизации в АПК. Идентификация объекта управления. Построение схемы САУ.	0,5			4	КЛ; Т	
	<b>ИТОГО</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	<b>48</b>	<b>3</b>	

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы

ты, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

#### 4.1.2. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1	Введение. Основные понятия определения и терминология автоматике.	0,5				КЛ; Т	
2	Общие сведения о системах и элементах автоматике	0,5				КЛ; Т	
3	Математическое описание элементов САУ. Объекты управления.	0,5			2	КЛ; Т	
4	Технические средства автоматике и телемеханики.	0,5			4	КЛ; Т	
5	Основные понятия о Государственной системе приборов (ГСП), измерительные преобразователи.	0,5			2	КЛ; Т	
6	Управляющие устройства: усилители, реле, логические элементы, микроЭВМ, микроконтроллеры.	0,5		1	4	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
7	Исполнительные механизмы.	0,5		1	4	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
8	Датчики сельскохозяйственной автоматике.	1		1	4	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
9	Автоматические регуляторы.	0,5		1	4	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
10	Автоматизация технологических процессов. Структура и принципы управления технологическими процессами.	0,5			2	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
11	Автоматизация технологических процессов в животноводстве		1		4	Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
12	Автоматизация мобильных сельскохозяйственных агрегатов		1		4	Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
13	Автоматизация технологических процессов растениеводства. Автоматизация обогрева парников и теплиц.		1		4	Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
14	Автоматизация энерго- и водоснабжения сельского хозяйства		1		2	Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
15	Проектирование систем автоматизации в АПК. Идентификация объекта управления. Построение схемы САУ.	0,5			18	КЛ; Т	
	<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>58</b>	<b>3.</b>	

### 4.1.3. Очно-заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1	Введение. Основные понятия определения и терминология автоматизи-	0,5				КЛ; Т	
2	Общие сведения о системах и элементах автоматизи-	0,5			2	КЛ; Т	
3	Математическое описание элементов САУ. Объекты управления.	0,5			2	КЛ; Т	
4	Технические средства автоматизи- и телемеханики.	1			4	КЛ; Т	
5	Основные понятия о Государственной системе приборов (ГСП), измерительные преобразователи.	0,5			4	КЛ; Т	
6	Управляющие устройства: усилители, реле, логические элементы, микроЭВМ, микроконтроллеры.	0,5		2	4	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
7	Исполнительные механизмы.	1		2	4	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
8	Датчики сельскохозяйственной автоматизи-	1		2	4	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
9	Автоматические регуляторы.	0,5			4	КЛ; Т	
10	Автоматизация технологических процессов. Структура и принципы управления технологическими процессами.	0,5			4	КЛ; Т	
11	Автоматизация технологических процессов в животноводстве	1		1	4	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
12	Автоматизация мобильных сельскохозяйственных агрегатов	0,5		1	4	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
13	Автоматизация технологических процессов растениеводства. Автоматизация обогрева парников и теплиц.	1		1	4	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
14	Автоматизация энерго- и водоснабжения сельского хозяйства	0,5		1	4	КЛ; Т; ВЛР	Защита отчёта о ВЛР
15	Проектирование систем автоматизации в АПК. Идентификация объекта управления. Построение схемы САУ.	0,5			4	КЛ	
	ИТОГО	10		10	52	3	

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической рабо-

ты, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

#### 4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по видам работы и форма контроля\*

\* Э – экзамен, З – зачет, ЗаО – зачет с оценкой, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, К – контрольная работа.

##### 4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции								12		
Лабораторные								12		
Практические										
Итого контактной работы								24		
Самостоятельная работа								48		
Форма контроля								3		

##### 4.2.2. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	6 курс
Лекции					6	
Лабораторные					4	
Практические					4	
Итого контактной работы					14	
Самостоятельная работа					58	
Форма контроля					3, К	

##### 4.2.3. Очно-заочная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции									10	
Лабораторные									10	
Практические										
Итого контактной работы									20	
Самостоятельная работа									52	
Форма контроля									3	

## 5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

– Темы индивидуальных заданий:

Темы индивидуальных докладов: частные вопросы по каждому разделу КТП (4.1).

– Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Статистические и динамические характеристики датчиков
- Обратные связи и их назначение
- Датчики состава и свойств материалов
- Автоматизация процесса уборки яиц
- Автоматизация управлением концентрации компонентов раствора минеральных удобрений
- Автоматизация зернопунктов

- Автоматизация процесса активного вентилирования зерна
- Автоматизация систем энергообеспечения
- Автоматизация теплогенераторов

## **5.2. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- для обучающихся очной и очно-заочной форм обучения в ходе зачета.
- для обучающихся заочной формы обучения в ходе зачета и при проверке контрольной работы.

## **5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и рекомендованную литературу, методические указания и разработки кафедры, журнальные статьи, справочники, а так же интернет-ресурсы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

1. Шавров, А.В. Автоматика : учеб. пособие для вузов / А. В. Шавров, А. П. Коломиец. - М. : Колос, 2000. - 464с. – 92 экз.
2. Автоматика и автоматизация производственных процессов / под. ред. И.И. Мартыненко. - М. : Агропромиздат, 1985. - 335с. – 58 экз.
3. Автоматизация технологических процессов: учебник для вузов/ И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник. – М.: КолосС, 2003, - 344 с. – 173 экз.

### **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

1. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 456 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91063>
2. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : Учебник /А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200735.html>
3. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства [Электронный ресурс] / Воробьев В.А. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206464.html>
4. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] / Бородин И.Ф., Судник Ю.А. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953200307.html>

### **6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека / <http://window.edu.ru>

### **6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Автоматика : сб.лабор.работ / сост. А.П. Сизов, С.С. Кувшинов, В.Е. Мясоедов. - Ивано-ново: ИГСХА, 2011. - 47с. : Гр. – 54 экз.

#### **6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.R: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. ЭБС ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА [http://www.ivgsha.ru/about\\_the\\_university/library/](http://www.ivgsha.ru/about_the_university/library/)
3. ЭБС издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>

#### **6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

1. Операционная система типа Windows
2. Интернет-браузеры
3. Microsoft Office, Open Office.

#### **6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

1. LMS Moodle

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№ п/п	Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (переносным мультимедийным проектором, портативным компьютером типа «Ноутбук», переносным раздвижным экраном), служащими для представления учебной информации
2.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### «Автоматика»

#### 1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

##### 1.1. Очная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	З, Т, ВЛР	Комплект вопросов для зачета; комплект вопросов к лабораторным работам; комплект тестовых заданий
ПК-3. Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	З, Т, ВЛР	Комплект вопросов для зачета; комплект вопросов к лабораторным работам; комплект тестовых заданий

##### 1.2. Заочная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	З, Т, ВЛР, КР	Комплект вопросов для зачета; комплект вопросов к лабораторным работам; комплект тестовых заданий
ПК-3. Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	З, Т, ВЛР, КР	Комплект вопросов для зачета; комплект вопросов к лабораторным работам; комплект тестовых заданий

##### 1.3. Очно-заочная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	З, Т, ВЛР	Комплект вопросов для зачета; комплект вопросов к лабораторным работам; комплект тестовых заданий
ПК-3. Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> . Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	З, Т, ВЛР	Комплект вопросов для зачета; комплект вопросов к лабораторным работам; комплект тестовых заданий

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

## 2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно не зачтено	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика	Компетенция в полной мере не сформирована	Сформированность компетенции соответствует	Сформированность компетенции в целом	Сформированность компетенции полностью

сформированности компетенции	роvana. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	ствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	стью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

\* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

### 3. Оценочные средства

Фонд оценочных средств сформирован на ключевых принципах оценивания:

- валидности (объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения);
- надежности (использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений);
- справедливости (разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха);
- своевременности (поддержание развивающей обратной связи);
- эффективности (соответствие результатов деятельности поставленным задачам).

Оценивание компетенций обучающегося производится преподавателем в процессе проведения практических (семинарских) занятий во время контактной работы с преподавателем, в процессе проверки выполнения контрольных работ, тестовых заданий, а также сдачи обучающимся зачета по дисциплине.

#### 3.1. Комплект вопросов к зачету

##### 3.1.1. Вопросы к зачету

1. Основные виды систем автоматизации производства
2. Понятие – автоматический контроль
3. Необходимость элементов – автоматическая защита
4. Что такое дистанционное и автоматическое управление?
5. Воздействия и сигналы: внешнее, внутренне, управляющее (регулирующее), задающее и возмущающее
6. Выходная (контролируемая, измеряемая, управляемая, регулируемая) величина, ошибка управления (отклонение)
7. Обратные связи и их назначение. Где используются обратные связи?
8. Классификация автоматических систем управления: по виду используемой энергии
9. Линейные системы
10. Что такое передаточный коэффициент, порог чувствительности, погрешность работы?
11. Понятие о типовых входных воздействиях
12. Аналитическое и экспериментальное определение характеристик объектов управления
13. Основные элементы САУ
14. Что такое объект управления?
15. Что такое датчик?

16. Датчики температуры для с/х установок
17. Что такое элементы сравнения? Цель применения элементов сравнения
18. Виды усилителей для с/х установок
19. Исполнительные элементы в системах автоматики
20. Виды исполнительных элементов
21. Назначение регулирующих органов
22. Виды регулирующих органов
23. Контроллеры
24. Частотные характеристики. Элементарные динамические звенья САУ
25. Классификация технических средств автоматики
26. Измерительные преобразователи
27. Измерительные приборы
28. Классификация датчиков
29. Устройство и принцип действия датчиков температуры
30. Статистические и динамические характеристики датчиков
31. Датчики давления. Устройство и принцип действия
32. Датчики уровня. Устройство и принцип действия
33. Датчики расхода. Устройство и принцип действия
34. Датчики состава и свойств материалов
35. Выбор датчиков
36. Системы телемеханики. Основные понятия и терминология
37. Устройство и принцип действия систем телеуправления, телесигнализации и телеизмерения
38. Автоматизация кормления животных и птицы
39. Автоматизация установок микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений
40. Автоматизация уборки навоза и помёта
41. Автоматизация доильных установок
42. Автоматизация процесса уборки яиц
43. Автоматизация технологических процессов в защищённом грунте
44. Виды и характеристики сооружений защищённого грунта
45. Автоматизация обогрева парников
46. Автоматическое управление микроклиматом в теплицах
47. Автоматическое управление поливом
48. Автоматизация управлением концентрации компонентов раствора минеральных удобрений
49. Системы автоматического управления микроклиматом в овощехранилищах
50. Автоматизация пунктов первичной очистки зерна
51. Автоматизация зерносушилок
52. Автоматизация процесса активного вентилирования зерна
53. Автоматизация процесса гранулирования и брикетирования кормов
54. Автоматизация комбикормовых агрегатов
55. Автоматизация систем энергообеспечения
56. Автоматизация теплогенераторов
57. Автоматизация электрических установок для подогрева воды

### **3.1.2 Методические материалы:**

Условия и порядок проведения зачета даны в Приложении № 3 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

### **3.2. Комплект вопросов к лабораторным работам**

### 3.2.1. Вопросы к защите лабораторных работ

1. Для каких целей применяется термосигнализатор ?
2. Что представляет собой термосигнализатор ?
3. Что в качестве наполнителя термобаллона используется в манометрических термометрах ?
4. Какое свойство наполнителя используется в этих термометрах ?
5. В каких случаях происходит подача звукового или светового сигнала ?
6. На что указывают красная и желтая передвижные стрелочные указатели ?
7. Отчего происходит перегрев электродвигателя, его частей, в частности подшипников ?
8. В чем заключается отличительный признак асинхронного
9. двигателя ?
10. Каковы особенности работы магнитного пускателя при управлении асинхронным двигателем ?
11. Для какой цели совместно с магнитными пускателями применяются тепловые реле ?
12. Как можно изменить направление вращения ротора асинхронного двигателя ?
13. В чем состоит неисправность, если при нажатие на кнопку SB1 двигатель включается, а после прекращения нажатия – отключается ?
14. Приведите примеры реверсивного вращения электродвигателя ?
15. В чем заключается отличительный признак асинхронного двигателя ?
16. Каковы особенности работы магнитного пускателя при управлении асинхронным двигателем ?
17. Для какой цели совместно с магнитными пускателями применяются тепловые реле ?
18. Как можно изменить направление вращения ротора асинхронного двигателя ?
19. В чем состоит неисправность, если при нажатие на кнопку SB1 двигатель включается, а после прекращения нажатия – отключается ?
20. Приведите примеры реверсивного вращения электродвигателя ?
21. Для чего предназначены реле времени ?
22. Что называется временем срабатывания реле ?
23. Какими методами осуществляется замедление срабатывания (отпускания) реле ?
24. Что такое электромагнитное демпфирование применяемый в реле времени с электромагнитной задержкой ?
25. Чем определяется выдержка времени в электромагнитном реле времени с пневматической задержкой ?
26. Чем определяется выдержка времени в электромеханическом реле часовым механизмом ?
27. В чем состоит принцип действия электромеханического реле с часовым механизмом ?
28. Для чего предназначены программные (моторные) реле времени ?
29. Какие конструктивные отличия имеет моторное реле времени от часовых ?
30. Как в моторных реле времени производится установка времени срабатывания контактных групп ?
31. Как производится включение выбранного реле времени на лабораторной установке ?
32. Приведите примеры промышленного использования реле времени.
33. В чем состоит назначение многоцепного командного прибора ?
34. В чем заключается принцип действия многоцепного командного
35. прибора ?
36. Для чего служат кулачки установленные на программном барабане ?
37. Как устанавливается длительность цикла работы и время включения (выключения) контактов ?
38. Приведите примеры технологических процессов, где можно использовать многоцепной командный прибор ?
39. Что представляют собой фотоэлементы ?
40. Какие виды фотоэлементов вы знаете ?

41. В чем состоит принцип работы фотоэлемента с внешним фотоэффектом ?
42. Какой вид имеет вольтамперная характеристика фоторезистора?
43. Какова зависимость вида характеристики от светового потока?
44. Какие приборы применяются для снятия характеристики фоторезистора?
45. Как изменяется сопротивление фоторезистора при попадании на него световых лучей?
46. На чем основывается принцип работы фотодиодов и фототранзисторов?
47. Приведите примеры промышленного использования фотодатчиков?
48. Для чего предназначены тензодатчики ?
49. Что такое тензоэффект положенный в основу тензодатчиков ?
50. По какой схеме соединяются тензодатчики ?
51. В следствие чего изменяется сопротивление проволоки ?
52. По какой причине значение коэффициента танзочувствительности , определенный экспериментально выходит за пределы расчетных ?
53. Какие металлы используются для изготовления тензодатчиков ?
54. Почему тензочувствительность полупроводниковых тензорезисторов в несколько раз выше, чем у проволочных ?
55. Почему тензодатчики питают переменным высокочастотным, а не постоянным током?
56. Какие элементы входят в состав тензостанции и их назначение ?
57. Как устроена лабораторная установка ?
58. Каков порядок включения тензостанции и подготовка ее к измерениям ?
59. Какими приборами измеряются в лабораторной установке величина деформации тензометрической балочки и ее прогиб ?
60. Что представляет собой тарировочный график канала усиления ?
61. Приведите примеры практического применения тензодатчиков ?
62. На какие основные виды подразделяются уровнемеры по способу измерения ?
63. Что является основным элементом поплавкового уровнемера и как он работает ?
64. На чем основан принцип действия емкостных преобразователей уровня ?
65. Какой величиной определяется уровень жидкости при использовании ультра звукового уровнемера ?
66. На чем основан принцип действия кондуктометрических (электродных) преобразователей уровня ?
67. Как измеряется уровень сыпучих материалов ?
68. На чем основан принцип действия радиоизотопных датчиков уровня ?
69. Как устроена лабораторная установка ?
70. Устройство и принцип действия электронного сигнализатора уровня ЭСУ-2М ?
71. Устройство и принцип действия реле уровня РУ-3Э ?
72. Каков порядок выполнения лабораторной работы ?
73. В чем заключается действие общего  $D_0$  датчика уровня ?
74. Когда загорятся сигнальные лампы  $L_1$ ,  $L_2$  и  $L_3$  ?
75. Из каких элементов состоят колебательные контуры датчиков нижнего и верхнего уровней сигнализатора ЭСУ-2М ?
76. На чем основывается работа электромагнитного реле?
77. Чем отличается поляризованное реле от нейтрального?
78. Какую роль играет конденсатор при создании выдержки времени на отпусканье реле?
79. За счет чего изменяется положение якоря поляризованного электромагнитного реле?
80. В чем заключается усилительные свойства реле?
81. Что такое автоматическое регулирование ?
82. Какими параметрами характеризуются параметры процесса ?
83. Совокупностью каких элементов определяется система
84. автоматического регулирования ?

85. К чему сводится задача САР ?
86. Что называется системой автоматической стабилизации ?
87. Какие системы называются программными ?
88. Какие системы называются следящими ?
89. Что называется статической характеристикой САР ?
90. Что называется динамической характеристикой САР ?
91. Что называется переходной характеристикой звена(системы) ?
92. Каково назначение и применение тепловых реле?
93. Как устроен автомат тепловой защиты электрических цепей?
94. Что происходит с биметаллической пластинкой при ее нагревании?
95. Что представляет собой изгибная и температурная переходные характеристики биметаллической пластинки?
96. Как устроена лабораторная установка?
97. Каков порядок выполнения работы?
98. Какими приборами измеряется температура нагрева биметаллической пластинки в лабораторной установке?
99. Как производится снятие переходных характеристик теплового элемента?
100. Как регулируется сила тока в цепях нагревательных элементов и каким прибором она измеряется в лабораторной установке?

### **3.2.2 Методические материалы:**

Лабораторная работа проводится согласно календарному плану. Обучающимся выдается задание и контролируется ход выполнения работы. По окончании лабораторной работы, обучающийся должен представить к проверке свою рабочую тетрадь, содержащую отчет о проделанной работе. В ходе проверки преподаватель задаёт вопросы по данной теме. Работа считается зачтенной, в случае полного выполнения заданий и ответа обучающимся на заданные вопросы.

### **3.3. Комплект тестовых заданий**

#### **3.3.1. Тестовые задания для текущего контроля успеваемости**

##### **Тест 1.**

1. Технологический процесс – это последовательность технологических операций, необходимых для выполнения определенного вида работ. Технологический процесс состоит из: основных и вспомогательных рабочих операций, операций контроля и анализа рабочих операций, которые в свою очередь складываются из рабочих движений (приемов). рабочих движений (приемов), которые в свою очередь складываются из рабочих операций.
2. Объект управления – это:
  - совокупность технических средств – машин, средств механизации труда.
  - совокупность технических средств и обслуживающего персонала.
  - технология производства какого-либо вида продукции.
3. Система автоматического управления – это:
  - система, в которой все рабочие и управленческие операции выполняются техническими устройствами.
  - система, в которой автоматизирована только часть управленческих операций, а другая их часть (обычно наиболее ответственная) выполняется людьми.
  - система, в которой все основные и вспомогательные рабочие операции механизированы.
4. По функциям, выполняемым автоматическими устройствами, различают следующие основные виды систем автоматизации:
  - синхронное управление.
  - дистанционное управление.
  - автоматический контроль.

управление персоналом.  
управление транспортным средством.  
автоматическое управление.  
автоматическая защита.  
телемеханическое управление.

5. Телемеханика – это:

раздел науки о проектировании электромеханической части робототехнических систем.  
отрасль науки и техники о разработке методов передачи телевизионных сигналов и технических средств телевизионной аппаратуры.  
отрасль науки и техники о разработке методов и технических средств передачи сигналов с целью контроля и управления разными объектами на расстоянии.

6. Задающее воздействие – это:

фактическое значение управляемой величины.  
предписанное значение управляемой величины.  
среднее значение управляемой величины.

7. Разницу между заданным и действительным значениями управляемой величины называют:

дискретностью.  
рассогласованием.  
астатичностью.

8. Управляемая величина для объекта управления является:

выходным сигналом.  
входным сигналом.  
возмущающим сигналом.

9. По характеру использования информации САУ подразделяют на:

замкнутые.  
вводные.  
дополняющие.  
разомкнутые.  
комбинированные (стабилизирующие).  
коммутирующие (соединительные).  
накопительные.  
следающие.

10. В статических системах автоматического управления по окончании переходного процесса:

разница между заданным и установившимся значениями управляемой величины регулируется автоматическим регулятором.  
нет разницы между заданным и установившимся значениями управляемой величины, которую называют статической ошибкой.  
существует разница между заданным и установившимся значениями управляемой величины, которую называют статической ошибкой.

11. В группу изделий ГСП по использованию командной информации для воздействия на объект управления входят:

исполнительные механизмы.  
логические устройства.  
устройства представления информации.  
реле.

12. Исполнительный механизм – это:

рабочий орган технологического оборудования, непосредственно взаимодействующий с материалом и изменяющий его энергетические, биохимические или физико-механические свойства.



устройство, воздействующее при помощи регулирующего органа на объект управления путем изменения потока энергии и материала, поступающих на объект.

устройство управления отдельной единицей оборудования поточно-технологической линии.

13. Датчик – это:

средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем.

средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения, и поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем.

комплект из измерительного прибора, кабеля, вторичного преобразователя и устройства предоставления информации, предназначенный для измерения, передачи, непосредственного восприятия наблюдателем для принятия решений об управлении объектом, а так же для дальнейших обработки и (или) хранения информации о ходе технологического процесса.

14. Потенциометрические датчики за счет изменения своего электрического сопротивления преобразуют угловое или линейное перемещение измерительного органа в:

показания индикатора-амперметра.

постоянный или переменный ток.

ЭДС магнитного сердечника.

15. Исполнительные механизмы могут быть:

термобарическими.

эмульсионными.

гидравлическими.

пневматическими.

электрическими.

спорадическими.

гидробаротермическими.

бесконтактными.

16. Датчики уровня предназначены для:

измерения уровня концентрации водных и спиртовых растворов относительно какой-либо отметки, принятой за начало отсчета.

измерения уровня жидкости и сыпучих веществ относительно какой-либо отметки, принятой за начало отсчета.

измерения уровня концентрации газов и паров относительно какой-либо отметки, принятой за начало отсчета.

## **Тест 2.**

1. Для измерения влажности воздуха и газоздушных смесей используют:

кондуктометрические влагомеры.

гигрометры.

диэлькометрические влагомеры.

психрометры.

2. Исполнительный орган системы автоматического регулирования температуры в парниках и теплицах – контактор. Для повышения температуры почвы или воздуха контактор:

включается, соединяя соответствующие нагревательные элементы с источником тока.

выключается, разъединяя контакты, размыкая цепь питания электродвигателей рабочих элементов системы воздушного или водного охлаждения.

включается, активируя электромагнитный клапан системы разбрызгивания (полива) теплой водой.

3. Влажность почвы в парниках и теплицах регулируется включением водополивной системы. Доза полива задается:

датчиком уровня воды в расходном резервуаре.

реле времени.

датчиком влажности почвы.

4. В овощеводстве в сооружениях защищенного грунта минеральные удобрения, как правило, вносят:

в растворенном виде вместе с поливной водой, приготавливая раствор минеральных удобрений в накопительном баке, а затем насосом-дозатором перекачивая его в магистраль поливной воды.

в сухом виде при помощи мобильных навесных или прицепных разбрасывателей, равномерно распределяя по поверхности грунта.

в сухом или жидком виде при помощи передвигающихся по монорельсу (подвесных) инжекторов точно под каждое растение.

5. Гидравлическая система раздачи жидких кормов на свинофермах включает в себя механический смеситель, гидронасос и кормовую магистраль (кормопровод), от которой к каждой кормушке выполнено ответвление с регулирующим устройством – кормораздаточным клапаном. Дозированная выдача корма осуществляется за счет:

изменения продолжительности времени открытия клапанов при помощи реле времени.

изменения площади поперечного сечения выпускного патрубка клапана при перемещении конического штока автоматического регулятора.

изменения частоты вращения активатора клапана частотным регулятором.

6. Для управления работой насоса на крышке воздушно-водяного котла безбашенной автоматической водокачки установлен:

автоматический выключатель, на чувствительный элемент (резиновую диафрагму) которого действует давление сжимаемого в котле воздуха.

ультразвуковой уровнемер, измеряющий уровень воды в котле.

тензодатчик, контролирующий массу воды в котле.

7. В автоматических кормушках для птиц и кормовых автоматах для свиней сухой комбикорм из оперативной емкости (бункера) поступает в корыто (чашу, из которой поедается): самотеком через зазор между нижним обрезом бункера и дном чаши после поедания ранее высыпавшегося корма.

при помощи лопастным дозатором при срабатывании тензодатчика (контролирует наличие корма в корыте по массе) при поедании ранее выданной порции корма.

при включении вибропривода регулирующей заслонки (встряхивателя) при срабатывании ультразвукового датчика уровня (контролирует уровень корма в корыте) при поедании ранее выданной порции корма.

8. Производительность молотковой дробилки ДБ-5 регулируется автоматически с помощью регулирующей заслонки, перемещаемой исполнительным механизмом по команде автоматического регулятора загрузки в зависимости от:

силы тока, потребляемого электродвигателем привода молоткового ротора.

напряжения в сети питания электродвигателя привода молоткового ротора.

9. Автоматическое поддержание вакуума в системе доильной установки, независимо от числа работающих дольных аппаратов, осуществляется за счет:

груза определенной массы, подвешенного к клапану вакуумрегулятора.

вакуумметра и регулировочного электромагнитного вакуумного клапана.

счетчика расхода воздуха и частотного регулятора электродвигателя привода вакуумного насоса.

10. На каждой доильной установке с молокопроводом, кроме автоматического поддержания вакуума в системе, обязательно автоматизированы:

промывка доильных аппаратов и молокопроводов.

обмыв и массаж вымени перед доением.

транспортировка молока от доильного аппарата по молокопроводу в молокосорборник.

контроль качества молока каждой коровы (содержание жира, белка, лактозы и другие показатели).

11. Натяжение цепи горизонтального транспортёра ТСН-160 происходит автоматически за счет натяжного устройства. Сила натяжения цепи регулируется: сменными натяжными роликами с различным диаметром диска. изменением массы груза, помещенного в контейнер.

изменением высоты рычага натяжного устройства.

12. В инкубационных шкафах автоматически регулируется:

температура воздуха.

поворачивание шкафа вслед за солнцем.

влажность воздуха.

скорость движения воздуха.

мониторинг химического состава воздуха (содержание аммиака, сероводорода, углекислого газа).

кратность воздухообмена.

усилие сжатия яиц в лотках нажимными планками.

поворачивание лотков с яйцами.

### Тест 3.

1. Термосигнализаторы предназначены для:

стабилизации температуры охлаждающей жидкости с целью защиты от перегрева трансформаторов, подшипников турбин, двигателей, насосов, редукторов и т.п.

измерения температуры и сигнализации при предельно допустимых температурах с целью защиты от перегрева трансформаторов, подшипников турбин, двигателей, насосов, редукторов и т.п.

регулирования температуры сигнального узла при ее отклонении от номинального значения с целью защиты от перегрева трансформаторов, подшипников турбин, двигателей, насосов, редукторов и т.п.

2. Термосигнализатор представляет собой:

термобарический дистанционный фотометр с электроконтактным устройством.

манометрический дистанционный термометр с электроконтактным устройством.

электроконтактный телескопический термометр с пирометрическим устройством.

3. Что в качестве наполнителя термобаллона используется в манометрических термометрах ?

насыщенные пары тринитротолуола (дифосгена, дибензолксозипина и др).

насыщенные пары хлорметила (эфира, ацетона и др).

насыщенные пары дифтордихлорметана (хлорпикрина, дифенилхлорамина и др).

4. Тепловые реле используются:

для локального обогрева отдельных деталей и узлов электроустановок при длительной работе.

для защиты электрических двигателей от недопустимого перегрева при длительных перегрузках.

для измерения температуры и сигнализации при предельно допустимых температурах с целью защиты от перегрева подшипников турбин, двигателей, насосов, редукторов и т.п.

5. Действие биметаллических тепловых реле основано на:

двукратном воздействии металлических чувствительных элементов на контакты.

различии температур плавления пластин предохранителей из разных металлов.

различии линейного удлинения двух пластин из разных металлов.

6. Механическое усилие, развиваемое пластиной биметаллического реле при изгибании в процессе нагревания, используется:

для включения сигнализатора.

для размыкания контактов реле.

для замыкания контура энергоснабжения электроустановки.

7. Автоматические выключатели служат для автоматического отключения цепей тока при перегрузках, коротких замыканиях и других нарушениях режима работы цепи. Но с их помощью можно в случае необходимости осуществлять:

регулировать силу тока в цепях питания соответствующих электрических установок.

ручное выключение или включение соответствующих электрических установок.

регулировать напряжение в цепях питания соответствующих электрических установок.

8. Продолжительность срабатывания автоматического выключателя с тепловым расцепителем зависит:

от силы тока (при увеличении силы тока, проходящего через нагревательный элемент, расцепитель срабатывает и быстро отключает цепь).

от величины электрического сопротивления нагревательного элемента (при увеличении сопротивления нагревательного элемента, расцепитель срабатывает и быстро отключает цепь).

от величины ЭДС в пластинах расцепителя (при увеличении ЭДС выше номинального значения расцепитель срабатывает и быстро отключает цепь).

9. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя основан:

на способности трехфазной обмотки при включении ее в сеть трехфазного тока создавать вращающееся магнитное поле.

на способности трехфазной обмотки при включении ее в сеть трехфазного тока увеличивать вращающий момент кратно числу витков обмотки.

на способности трехфазной обмотки при включении ее в сеть трехфазного тока преобразовывать электрическую энергию в тепловую.

10. Контакторм называют аппарат дистанционного действия, который служит для:

многократных включений и отключений электродвигателя и приводится в действие при помощи электромагнита.

многократных включений и отключений электродвигателя и приводится в действие при помощи гидро-или пневмоцилиндра.

многократных автоматических включений и отключений сельскохозяйственных машин при контакте рабочих органов с обрабатываемым материалом.

11. Чтобы изменить направление вращения вала трехфазного асинхронного электродвигателя, необходимо:

поменять местами подключение двух фаз статора.

перевернуть электродвигатель.

перевести рычажок магнитного пускателя в соответствующее положение.

12. Отличительный признак асинхронного электродвигателя от синхронного состоит в том, что у него:

частота вращения ротора меньше частоты вращения магнитного поля статора.

частота вращения ротора равна частоте вращения магнитного поля статора.

частота вращения ротора больше частоты вращения магнитного поля статора.

#### **Тест 4.**

1. Выдержка времени в электромагнитном реле времени с пневматической задержкой определяется:

длительностью процесса заполнения воздухом специальной камеры, в которой предварительно создается разрежение.

длительностью процесса вакууммирования специальной камеры.

длительностью процесса создания магнитного поля в специальной камере.

2. В реле времени постоянного тока с электромагнитной задержкой замедление времени срабатывания (отпускания) достигается за счет:

регулирования выдержки времени, путем изменения толщины немагнитной прокладки между якорем и сердечником.

регулирования выдержки времени, путем изменения напряжения в обмотке контактной планки-замыкателя.

регулирования выдержки времени, путем изменения ЭДС магнитного поля в сердечнике.

3. Что называется временем срабатывания реле на отключение (время отключения или возврата)?

время, протекающее с момента отключения катушки до момента замыкания размыкающих контактов.

время, протекающее с момента включения катушки до момента замыкания замыкающих контактов.

время, протекающее с момента отключения катушки до момента расхождения замыкающих и размыкающих контактов.

4. Командоаппараты (многоцепные командные приборы) предназначены для: автоматического управления производственными машинами и механизмами, действующими периодически, и по заданной по времени последовательности.

ручного управления производственными машинами и механизмами постоянного действия. автоматического регулирования напряжения и силы тока в цепях питания производственных машин и механизмов, действующих периодически, и по заданной по времени последовательности.

5. Фоторезисторы, фотоэлементы с внешним фотоэффектом представляют собой приборы: реагирующие на световое излучение изменением электрического сопротивления. реагирующие на световое излучение заполнением рабочей камеры технической жидкостью (метиловым спиртом, этиленгликолем, индустриальным маслом). реагирующие на световое излучение снижением силы тока в цепи питания.

6. Фотодиоды, фототранзисторы представляют собой приборы: реагирующие на световое излучение изменением электрического сопротивления. реагирующие на световое излучение появлением разности потенциалов (фотодиоды, фототранзисторы). реагирующие на световое излучение снижением напряжения в цепи питания.

7. Световой характеристикой называется: зависимость выходной величины (фототока) фотоэлектрического преобразователя от светового потока (освещенности). зависимость выходной величины (фототока) фотоэлектрического преобразователя от номинальной потребляемой мощности прибора. зависимость выходной величины (фототока) фотоэлектрического преобразователя от степени прозрачности стекла датчика (или степени его затемненности защитным покрытием).

8. Фотоэлементы, основанные на внутреннем фотоэффекте, называются фотосопротивлениями (фоторезисторами). Внутренний фотоэффект проявляется: в перераспределении электронов в веществе под действием светового потока. в перераспределении протонов в веществе под действием ЭДС. в перераспределении нейтронов в веществе под действием разности потенциалов.

9. Вентильные фотоэлементы преобразовывают световую энергию: в электрическую энергию. в механическую энергию движения исполнительного механизма. в тепловую энергию.

#### Тест 5.

1. Тензометрические датчики применяют для: измерения упругих деформаций (измерения растяжения или сжатия тел). получения вольт-амперной характеристики (измерения напряжения и силы тока в проводнике или участке электросети). измерения величины и интенсивности волновых колебаний (измерения амплитуды и частоты вибрации).

2. В основу работы тензометрических датчиков положен тензоэффект, заключающийся в: изменении активного сопротивления проводника под действием механических напряжений и деформаций. изменении силы тока в проводнике под действием механических напряжений и деформаций. изменении напряженности магнитного поля в проводнике под действием механических напряжений и деформаций.

3. С помощью тензометрических датчиков:  
измеряется масса кормов в смесителях, весовых бункерах.  
измеряется сила тока и напряжение в цепи питания машин для измельчения кормов.  
измеряется расход жидкостей в трубопроводах.
4. Погрешность измерений с применением проволочных тензодатчиков:  
находится в пределах 1...1,5%.  
составляет 10...15%.  
не превышает 0,01%.
5. Действие емкостных уровнемеров основано на:  
определении емкости конденсатора, опускаемого в измеряемую среду.  
определении изменения электрического сопротивления биметаллического чувствительного элемента, опускаемого в измеряемую среду.  
определении емкости градуированного сообщающегося сосуда.
6. Чувствительный элемент (датчик) емкостного уровнемера состоит из: металлического стержня (электрода), покрытого изоляционным материалом.  
мерного пневмобаллона (рессивера), заполненного инертным газом.  
металлического патрубка с задвижкой (дросселем), покрытого изоляционным материалом.
7. Принцип действия ультразвуковых уровнемеров основан на:  
принципе возврата звуковых волн от границы жидкость - воздух.  
принципе изменения угла преломления звуковой волны при движении в слое жидкости различной толщины (глубины).  
свойстве жидкостей поглощать ультразвук.
8. Ультразвуковой уровнемер определяет уровень жидкости:  
величиной времени между подачей и приемом измерительного импульса.  
изменением емкости конденсатора.  
тональностью звуковой волны.
9. Электромагнитным называют реле:  
у которого контакты якоря являются частью обмотки электромагнита.  
у которого исполнительным органом является намагниченный чувствительный элемент с высокой электропроводностью.  
у которого в качестве воспринимающего органа используется электромагнит с обмоткой управления.
10. Принцип действия электромагнитного реле:  
основан на притяжении стального якоря к сердечнику электромагнита, по обмотке которого протекает электрический ток.  
основан на втягивании медного сердечника в электромагнитную катушку при напряжении, превышающем номинальную величину.  
основан на вращении керамического сердечника при протекании тока по электромагнитному якорю.
11. Статической характеристикой реле называется:  
зависимость выходной величины его от входной.  
соотношение хода якоря и зазора между контактами.  
частота срабатывания.
12. Все реле, у которых контактные пары являются исполнительным органом, называются:  
парными.  
биполярными.  
контактными.

### 3.3.2 Методические материалы

Студенты получают тестовые задания (выполняются в течение 20 мин., для положительной оценки необходимо правильно ответить не менее чем на 1 вопрос теста).

Полный банк тестовых заданий находится на кафедре.

<b>Критерии оценивания итогов тестирования</b>			
«0 баллов»	«1 балл»	«2 балла»	«3 балла»
Все тестовые задания выполнены неправильно	Правильно выполнено 33 % тестовых заданий	Правильно выполнено 67% тестовых заданий	Правильно выполнено 100% тестовых заданий

### **3.4. Комплект заданий к контрольной работе**

#### **3.4.1. Вопросы контрольных работ**

1. Укажите виды давлений и классификацию приборов для измерения давления. Изобразите эти приборы условно.
2. На каком принципе работают жидкостные приборы контроля давления? Приведите схемы приборов и укажите, какие виды давлений ими можно измерить?
3. На каком принципе работают поплавковые и колокольные манометры? Приведите схемы.
4. На каком принципе работают пружинные приборы? Виды пружинных приборов. Приведите схему манометра с трубчатой пружиной и объясните его работу.
5. Сделайте сравнительный анализ приборов с упругими чувствительными элементами, учитывая такие факторы, как: универсальность в применении, диапазон измеряемых величин класс точности приборов, возможность дистанционного измерения давления.
6. Укажите особенности выбора, установки и эксплуатации манометров. Какие средства необходимо иметь для поверки манометров?
7. На каком принципе работают тензометрические датчики давления?
8. Приведите классификацию тензометрических датчиков. Изобразите эти приборы условно.
9. Приведите схему и укажите типы измерительных преобразователей.
10. Приведите схемы и объясните принцип работы скоростных счетчиков для жидкостей. Какие условия должны соблюдаться для нормальной работы счетчиков?
11. Приведите схемы объемных счетчиков и объясните их работу. Недостатки и достоинства счетчиков.
12. Приведите схемы объемных газовых счетчиков и объясните их работу. Приведите их характеристики.
13. Измерение массы твердых материалов. Приведите схемы поворотных и рычажных весов и объясните их работу.
14. Как классифицируются расходомеры? Объясните принцип измерения расхода по методу переменного перепада давления. Из каких элементов состоит промышленная расходомерная установка, работающая по методу переменного перепада давления? Изобразите установку условно.
15. Стандартные сужающие устройства. Какие условия должны соблюдаться при применении сужающих устройств? Изобразите схему расходомера переменного перепада давления.
16. Основные правила монтажа и эксплуатации расходомеров. С учетом, каких факторов производится выбор сужающих устройств?
17. Расходомеры постоянного перепада давления. Почему ротаметры нельзя устанавливать на горизонтальных участках трубопроводов? Приведите схему ротаметра с дифференциальнотрансформационной передачей.
18. Приведите схему и объясните работу электромагнитного расходомера. Достоинства электромагнитных расходомеров.
19. Уровнемеры для жидкостей. Приведите схемы и объясните работу поплавкового и буйкового уровнемеров.

20. Приведите схемы и объясните работу электрических и радарных уровнемеров?
21. Приведите схемы и объясните работу ультразвукового и ёмкостного уровнемеров?
22. Уровнемеры для сыпучих твердых материалов. Приведите схему и объясните работу весового и механического уровнемеров?
23. Уровнемеры для жидкостей. Приведите схемы и объясните работу пьезометрического и гидростатического уровнемеров.
24. Как классифицируются приборы контроля температуры? Приведите основные характеристики основных типов преобразователей температуры.
25. Термометры расширения. Укажите источники погрешностей жидкостных термометров расширения. Изобразите стеклянный жидкостный термометр расширения условно.
26. На каком принципе работают манометрические термометры? Их разновидности. Достоинства, недостатки и особенности эксплуатации.
27. На каком принципе работают электрические термометры сопротивления? Укажите различия термометров сопротивления и терморезисторов.
28. Какие типы вторичных приборов работают в комплекте с термометрами сопротивления? Приведите схемы и объясните работу неуравновешенных и уравновешенных мостов.
29. Приведите схему и объясните работу электронного автоматического уравновешенного моста. Преимущества трехпроводной схемы подключения термопреобразователей сопротивления.
30. Приведите схему и объясните работу логометра. Почему на шкале логометров указывают тип стандартного термометра сопротивления, с которым он должен работать?
31. Объясните сущность термоэлектрического эффекта. Основные положения применения термопар. Типы термопар. Укажите источники погрешностей термоэлектрического метода измерения температуры.
32. Какие типы вторичных приборов применяются для измерения термо –ЭДС промышленных термопар? Приведите схему и объясните работу милливольтметра. Изобразите систему автоматического контроля температуры условно.
33. Приведите схему и объясните работу электронного автоматического потенциометра.
34. Какие требования необходимо соблюдать при установке первичных преобразователей температуры на технологических объектах?
35. Пирометры излучения. Разновидности пирометров. Приведите схемы и объясните работу радиационного, оптического и цветового пирометров.
36. Приведите способы измерения температуры вращающихся поверхностей и температуры газовых потоков.
37. Какими методами измеряют концентрацию растворов? Объясните принцип действия кондуктометров, применяемых для промышленных измерений концентрации растворов. Что собой представляет вторичный прибор промышленного электродного кондуктометра?
38. Приведите схемы и объясните принцип действия оптических концентратометров. В чем достоинства и недостатки оптических концентратометров по сравнению с кондуктометрическими.
39. В чем принципиальные отличия автоматического спектрометрического рефрактомера от автоматического колориметра? Как измеряется концентрация непрозрачных жидкостей?
40. Приведите схему и объясните принцип действия датчика и вторичного прибора для определения рН-растворов. Изобразите комплект условно.
41. Как классифицируются приборы для измерения плотности жидкостей? Объясните принцип работы весовых и пьезометрических плотномеров. Какие факторы ограничивают применение пьезометрических и весовых плотномеров?



42. Принципиальная схема технического психрометра. Принцип автоматического измерения влажности газа.
43. Принципиальная схема влагомера, основанного на методе «точки росы».
44. Сущность гигрометрического метода измерения влажности газов. Принципиальные схемы гигрометров.
45. Влагомеры для твердых тел. Принципиальные схемы.
46. Особенности измерения вязкости жидкостей. Принципиальные схемы вискозиметров.
47. Газовый анализ. Классификация методов и приборов. Изображение приборов условно.
48. Принципиальная схема физико-химического газоанализатора.
49. Приведите схему термокондуктометрического газоанализатора. Источники погрешностей измерения.
50. Магнитные газоанализаторы. Принципиальная схема и область применения.
51. Оптические и оптико-акустические газоанализаторы. Принципиальная схема и область применения.
52. Приведите схемы и объясните принцип действия датчиков (детекторов) радиоактивности.
53. Приведите схемы, объясните принцип действия и укажите область применения LVDT-датчиков.
54. Фотодатчики (фотодиод, фотосенсор). Назначение, принципиальная схема и область применения.
55. Датчики углового положения. Назначение, принципиальная схема и область применения.
56. Датчик вибрации. Назначение, принципиальная схема и область применения.
57. Датчик индукционный (велосиметр). Назначение, принципиальная схема и область применения.
58. Датчики частоты вращения (тахометры). Назначение, принципиальная схема и область применения.
59. RVDT-датчики. Назначение, принципиальная схема и область применения.
60. Датчики дуговой защиты. Назначение, принципиальная схема и область применения.

### **3.4.2 Методические материалы:**

Контрольная работа проводится письменно.

Критерии оценки вопросов контрольной работы:

«Зачтено» ставится в следующих случаях:

- достаточно полно раскрыто содержание материала в объеме, предусмотренном программой;

- материал изложен грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использована терминология;

- продемонстрировано умение наглядно демонстрировать теоретические положения конкретными примерами;

- допущены небольшие пробелы, не искажившие сути изложенного, один – два недочета при освещении основного содержания ответа.

«Не зачтено» ставится в следующих случаях:

- обнаружено незнание и непонимание изучаемого учебного материала;

- не раскрыто полностью основное содержание учебного материала;

- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

