

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № Б-20-ТСА, ТС,ТО



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
Автоматика**

Направление подготовки **«Агроинженерия»**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Ижевск 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....</b>	<b>5</b>
2.1	Содержательно-логические связи дисциплины (модуля).....	Ошибка! Закладка не определена.
<b>3</b>	<b>КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ .....</b>	<b>6</b>
3.1	<b>ПЕРЕЧЕНЬ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ (ОК) И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ (ПК) КОМПЕТЕНЦИЙ .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «АВТОМАТИКА» .....</b>	<b>7</b>
4.1	Структура дисциплины .....	8
4.2	Матрица формируемых дисциплиной компетенций .....	8
4.3	Содержание разделов дисциплины (модуля) .....	9
4.4	Лабораторный практикум .....	11
4.5	Практические занятия .....	11
4.6	Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля.....	12
<b>5</b>	<b>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>13</b>
	Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях .....	13
<b>6</b>	<b>ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ .....</b>	<b>14</b>
6.1	Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств.....	14
	ВОПРОСЫ.....	18
	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИКА».....	18
<b>7</b>	<b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) АВТОМАТИКА.....</b>	<b>20</b>
7.1	Основная литература .....	20
7.2	Дополнительная литература .....	20
7.3	Программное обеспечение и Интернет-ресурсы .....	21
<b>8</b>	<b>МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «АВТОМАТИКА» .....</b>	<b>23</b>
<b>9</b>	<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) на факультете заочного обучения.....</b>	<b>24</b>
	<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>42</b>

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины (модуля) «Автоматика»** является -формирование у студентов системы знаний для проектирования, монтажа и эксплуатации автоматизированных установок в сельскохозяйственном производстве.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить и усвоить физические основы преобразования электрической энергии в тепловую, методы непосредственного использования электрической энергии в технологических процессах;
- освоить современные инженерные методы расчета преобразующих устройств и установок;
- получить знания по устройству, принципам действия и применению современного пуско-наладочного оборудования сельскохозяйственного назначения, использования электрической энергии в технологических процессах, принципам управления и автоматизации, правилам эксплуатации и безопасного обслуживания;
- приобрести навыки постановки и решения инженерных задач в области использования электрической энергии в технологических процессах сельскохозяйственного производства, технико-экономического обоснования, разработки проектных решений, освоение методики наладки и испытания оборудования.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата, включает:

- эффективное использование и сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства;
- разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства, технологии и средства производства сельскохозяйственной техники, технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования, методы и средства испытания машин, машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих цехов и предприятий;
- электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения;
- энергосберегающие технологии и системы электро-, тепло-, водоснабжения сельскохозяйственных потребителей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

эффективное использование и сервисное обслуживание средств автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения; энергосберегающие технологии и системы электро-, тепло-, водо- и газоснабжения сельскохозяйственных потребителей.

Бакалавр по направлению подготовки «Агроинженерия» готовится к следующим: производственно-технологическая; организационно-управленческая; научно-исследовательская; про-

ектная. Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения.

Бакалавр по направлению подготовки «Агроинженерия» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки и видами профессиональной деятельности:

***производственно-технологическая деятельность:***

- эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм;
- применение современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;
- осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса;
- организация метрологической поверки основных средств измерений для оценки качества производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции;
- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- эксплуатация систем электро-, тепло-, водо-, газоснабжения;
- ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий;

***организационно-управленческая деятельность:***

- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- обеспечение высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;
- управление работой коллективов исполнителей и обеспечение безопасности труда;
- организация материально-технического обеспечения инженерных систем;
- разработка оперативных планов работы первичных производственных коллективов;

***научно-исследовательская деятельность:***

- участие в проведении научных исследований по утвержденным методикам;
- участие в экспериментальных исследованиях, составлении их описания и выводов;
- участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации.
- участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

***проектная деятельность:***

- участие в проектировании технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств;
- участие в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Автоматика» включена в вариативную часть блока дисциплин Б1.Б.20.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

Для изучения дисциплины «Автоматика» необходимы следующие знания, умения и навыки:

**Знание:** дифференцирование и интегрирование, потенциальные поля и вероятностные задачи; электролитическую, электромагнитные явления, акустику; электрическое и магнитное поля; компоненты электроники; автоматику; технологические процессы получения животноводческих и растительных продуктов; агроприемы предпосевной обработки семян и клубней; зерноочистительные и сортировальные машины, машины для обработки почвы; технику безопасности.

**Умение:** выбирать способы и методики решения электротехнических.

**Навыки:** отыскивать причины явлений в электротехнике; классифицировать и систематизировать объекты электротехники.

Результаты изучения дисциплины должны способствовать освоению последующих специальных профессиональных дисциплин учебного плана.

- высшая математика (графическое суммирование и вычитание, производные и интегралы, пределы, логарифмы, дифференциальные уравнения);
- метрология (погрешности измерений, мостовые схемы, измерительные преобразователи электрических и неэлектрических величин);
- устройства, рабочие процессы тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин; а также их основные регулировочные параметры, виды топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей, их свойства и условия применения;
- основы электрификации и автоматизации технологических процессов хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции; устройство, принцип действия, основные характеристики и методы выбора электрооборудования и средств автоматизации; правила эксплуатации электрифицированных установок;
- теоретические основы расчета точностных параметров, надежности и ремонта машин, производственные процессы ремонта технологического оборудования; современные технологические процессы восстановления деталей машин; методы повышения надежности деталей, сборочных единиц, методы оценки качества отремонтированных изделий;
- методы испытаний отдельных элементов (деталей) сборочных единиц и полнокомплектных машин и технологического оборудования для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;
- основы экономики, организации труда, производства и управления.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б3.Б.20.	Математика, Физика, Химия, Теплотехника, Безопасность жизнедеятельности, Механика, Электротехника и электроника Основы технологии в растениеводстве Техника и технологии в животноводстве	Электропривод и электрооборудование Техника и технологии в животноводстве Подготовка к сдаче государственному экзамену

### 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

#### 3.1 Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс комп-и	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОКП-9	готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов	технические средства автоматизации и системы автоматизации технологических процессов	использовать технические средства автоматизации и системы автоматизации технологических процессов	техническими средствами автоматизации и системами автоматизации технологических процессов
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	методы проектирования технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	использовать технические средства и системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	методами проектирования технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов
ПК-8	готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	основные этапы разработки технической документации и основы эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	применять методы и средства разработки технической документации и обеспечить эксплуатацию машин и технологического оборудования и электроустановок	навыками чтения и проектирования технической документации и методами эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок
ПК-10	способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) областью профессиональной деятельности выпускника включает эффективное использование и сервисное обслуживание средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Бакалавр должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт средств автоматизации и связи, контрольноизмерительных приборов;
- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;

- участие в проектировании технических средств, систем автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;
- участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, средств автоматизации; участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Знать:

- современные способы разработки оборудования и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- методы воздействия и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние материалов;
- выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;

Владеть:

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;
- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов;
- средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Автоматика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Се- мestr	Количество часов						
	Аудитор- ных	Самост. работа	Лекций	Лабора- торных	Практи- ческих	Проме- жуточная аттеста- ция	Всего
6	68	49	36	16	16	27- экзамен	144
Итого	68	49	36	16	16	27	144

#### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	СРС
			<b>144</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>49</b>
<b>Модуль 1. Общие сведения о системах и элементах автоматики</b>							
1	1	Основные понятия, определения и терминология автоматики.	7	2			3
2	1	Математическое описание элементов САР и САУ.	9	4			3
3	2	Объекты управления и их характеристики.	7	4			3
<b>Модуль 2. Технические средства автоматики и телемеханики</b>							
4	3	Измерительные преобразователи.	13	4	2	2	3
5	4	Классификация измерительных преобразователей.	7	2			3
6	5	Релейные элементы автоматики.	11	2	2	2	3
7	6	Усилители автоматики.	12	2	2	2	5
8	7	Исполнительные механизмы.	7	2			3
9	8	Автоматические регуляторы.	7	2			3
10	9	Выбор регуляторов.	9	2	2		3
<b>Модуль 3. Системы автоматического управления</b>							
11	10	11. Теории автоматического управления (ТАУ).	11	2	2	2	3
12	11	12. Устойчивость систем автоматического управления.	11	2	2	2	3
13	12	13. Определение устойчивости САУ.	11	2	2	2	3
14	13	14. Качество процессов регулирования.	9	2		2	3
15	14	15. Синтез систем автоматического регулирования.	11	2	2	2	5
		Промежуточная аттестация	27				
Итого			<b>144</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>49</b>

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	ОПК-9	ПК-5	ПК-8	ПК-10	общее количество компетенций
<b>Модуль 1. Общие сведения о системах и элементах автоматики</b>						
1. Основные понятия, определения и терминология автоматики.	2	+	+	+	+	4
2. Математическое описание элементов САР и САУ.	2	+	+	+	+	4

3. Объекты управления и их характеристики.	2	+	+	+	+	4
<b>Модуль 2. Технические средства автоматики и телемеханики</b>						
4.Измерительные преобразователи.	2	+	+	+	+	4
5.Классификация измерительных преобразователей.	2	+	+	+	+	4
6.Релейные элементы автоматики.	2	+	+	+	+	4
7.Усилители автоматики.	2	+	+	+	+	4
8.Исполнительные механизмы.	2	+	+	+	+	4
9.Автоматические регуляторы.	2	+	+	+	+	4
10.Выбор регуляторов.	2	+	+	+	+	4
<b>Модуль 3. Системы автоматического управления</b>						
11.Теории автоматического управления (ТАУ).	2	+	+	+	+	4
12. Устойчивость систем автоматического управления.	2	+	+	+	+	4
13.Определение устойчивости САУ.	2	+	+	+	+	4
14.Качество процессов регулирования.	2	+	+	+	+	4
15.Синтез систем автоматического регулирования.	2	+	+	+	+	4
16.Законы алгебры логики и их применение.	2	+	+	+	+	4

#### 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
<b>Модуль 1. Общие сведения о системах и элементах автоматики.</b>		
1	Основные понятия, определения и терминология автоматики.	<p>Краткий очерк развития автоматики.</p> <p>Социальное и технико-экономическое значение автоматизации.</p> <p>Особенности автоматизации с-х производства.</p> <p>Основные понятия определения и терминология автоматики: управление, регулирование, САУ, САР, управляющее устройство, объект управления, основные виды систем автоматизации производства (автоматический контроль, автоматическая защита, дистанционное управление, автоматическое управление.</p> <p>Понятия о воздействиях и сигналах: внешнее, внутреннее, управляющее ( регулирующее), задающее, возмущающее, выходная величина (контролируемая, управляемая, регулируемая), ошибка управления (отклонения), обратные связи ( и их назначение).</p> <p>Классификация автоматических систем управления: по виду используемой энергии, по задающему воздействию, по принципу управления, по принципу действия, по величине установившейся ошибки, линейные и нелинейные системы.</p>
2	Математическое описание элементов САР и САУ.	<p>Основные элементы автоматики, их функции и параметры: понятие о статических и динамических характеристиках, линейные и нелинейные элементы САУ. Передаточный коэффициент, порог чувствительности, погрешность работы, объект управления, датчик, элемент сравнения, усилитель, исполнительный механизм, регулирующий орган, регулятор, контроллер.</p> <p>Математическое описание элементов САУ.</p>

		Понятие о типовых входных воздействиях: ступенчатая и импульсная функции. Частотные характеристики. Типовые элементарные звенья и их математические модели.
3	Объекты управления и их характеристики.	Статические и динамические характеристики. Одно и многомерные объекты управления. Объекты управления статические (с самовыравниванием) и астатические (без самовыравнивания). Идентификация объектов управления. Аналитическое и экспериментальное определение характеристик объектов управления.
<b>Модуль 2. Технические средства автоматики и телемеханики</b>		
4	Измерительные преобразователи.	Основные понятия ГСП. Классификация технических средств автоматики. Измерительные преобразователи: первичные и вторичные. Измерительные приборы. Механические, электрические, пневматические, гидравлические устройства задания и элементы сравнения.
5	Классификация измерительных преобразователей.	Классификация датчиков. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков (температуры, давления, перепада давления, разряжения, уровня, расхода, количества, состава и свойства материалов). Выбор датчиков.
6	Релейные элементы автоматики.	Основные характеристики и классификация реле. Выбор релейных элементов. Логические элементы: контактные, бесконтактные и микроконтроллеры.
7	Усилители автоматики.	Классификация усилителей. Принцип работы. Статические и динамические характеристики. Выбор УО.
8	Исполнительные механизмы.	Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Статические и динамические характеристики ИО. Выбор ИО и РО.
9	Автоматические регуляторы.	Регуляторы позиционного, непрерывного и импульсного действия. Регуляторы прямого действия. Статические и динамические характеристики регуляторов. Законы регулирования (П, И, ПИ, ПИД). Устройство автоматических регуляторов аппаратного типа, электронной агрегатной унифицированной системы (ЭАУС), пневматической системы «Старт».
10	Выбор регуляторов.	Выбор автоматических регуляторов для статических и астатических объектов управления.
<b>Модуль 3. Системы автоматического управления</b>		
11	Теории автоматического управления (ТАУ).	Цели и задачи теории автоматического управления (ТАУ). Преобразование структурных схем САУ: правила и формулы. Передаточные функции САУ: разомкнутой, замкнутой, по возмущающему воздействию.
12	Устойчивость систем автоматического управления.	Понятие устойчивости систем автоматического управления. Необходимые и достаточные условия устойчивости линейных САУ. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Логарифмический критерий устойчивости.
13	Определение устойчивости САУ.	Определение устойчивости. Определение устойчивости систем с запаздыванием. Области устойчивости. Анализ влияния параметров элементов САУ на ее устойчивость.
14	Качество процессов регулирования.	Показатели качества процессов регулирования. Точность работы САУ. Методы расчета показателей качества в переходных режимах. Определение запаса устойчивости. Определение быстродействия САУ. Интегральные критерии качества работы САУ. Чувствительность САУ.
15	Синтез систем автоматического регулирования.	Синтез систем автоматического регулирования с заданными показателями качества регулирования. Методы коррекции САУ. Реализация корректирующих звеньев в

		линейных САУ. Выбор параметров настройки регуляторов непрерывного действия (П, И, ПИ, ПИД регуляторы) в зависимости от свойств объектов регулирования и требуемых показателей качества.
16	Законы алгебры логики и их применение.	Законы алгебры логики. Анализ и синтез логических схем управления. Методы минимизации схем. Выбор элементной базы. Реализация схем управления с использованием логических элементов типа: «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».

#### 4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1	<b>Модуль 1.</b> Общие сведения о системах и элементах автоматики.	1.Лр.№11: «Определение статических и динамических объектов регулирования»	2
2	<b>Модуль 2.</b> Технические средства автоматики и телемеханики.	1.Лр.№1: «Исследование датчиков температуры».	2
		2.Лр.№2: «Исследование электромагнитных реле»	2
		3.Лр.№3. «Исследование тензодатчиков»	2
		4.Лр.№7: «Логические элементы автоматики».	2
3	<b>Модуль3.</b> Системы автоматического управления.	5. Лр.№10: «Исследование цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей»	2
		1.Лр.№4: «Исследование системы трех - позиционного регулирования температуры»	2
		2.Лр.№5: «Изучение динамических характеристик типовых элементарных звеньев».	2
		3.Лр.№6.: «Исследование системы двух - позиционного регулирования температуры»	2
		4.Лр.№12. «Синтез одноканальных систем управления»	
		<b>Итого</b>	<b>16</b>

#### 4.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1	<b>Модуль 1.</b> <b>Общие сведения о системах и элементах автоматики.</b>	1.Основные понятия, определения и терминология автоматики. Виды и типы схем автоматики.	2
		2.Математическое описание элементов САУ и САУ. Аналитическое и экспериментальное определение характеристик объектов управления.	2
2	<b>Модуль 2.</b> <b>Технические средства автоматики и телемеханики.</b>	1.Основные понятия ГСП.	1
		2.Автоматические регуляторы и законы управления.	1

3	<b>Модуль 3. Системы автоматического управления.</b>	1. Законы алгебры логики и их применение.	2
		2. Разработка и синтез схем с применением бесконтактных логических элементов.	2
		3. Преобразование структурных схем.	2
		4. Алгебраические критерии устойчивости.	2
		5. Частотные критерии устойчивости.	2
		<b>Итого</b>	<b>16</b>

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
<b>Модуль 1. Общие сведения о системах и элементах автоматики.</b>				
1	Основные понятия, определения и терминология автоматики.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос при защите лабораторных работ.
2	Математическое описание элементов САР и САУ.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Опрос при защите лабораторных работ и практических занятиях.
3	Объекты управления и их характеристики.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос при защите лабораторных работ.
<b>Модуль 2. Технические средства автоматики и телемеханики.</b>				
4	Измерительные преобразователи.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции, лабораторным занятиям и практическим занятиям.	Опрос при защите лабораторных работ
5	Классификация измерительных преобразователей.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Опрос на лекции и защите лабораторных работ.
6	Релейные элементы автоматики.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям.	Опрос при защите лабораторных работ.
7	Усилители автоматики.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям.	Опрос при защите лабораторных работ.
8	Исполнительные механизмы .	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям.	Опрос при защите лабораторных работ.
9	Автоматические регуляторы.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям.	Опрос при защите лабораторных работ.
10	Выбор регуляторов.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям.	Опрос при защите лабораторных работ.
<b>Модуль 3. Системы автоматического управления.</b>				
11	Теории автоматического управ-	3	Работа с учебной литера-	Опрос на прак-

	ления (ТАУ).		турой, подготовка к лекции и практическим занятиям	тическом занятии
12	Устойчивость систем автоматического управления.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Опрос на практическом занятии
13	Определение устойчивости САУ.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос на практическом занятии
14	Качество процессов регулирования.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным работам.	Опрос на практическом занятии
15	Синтез систем автоматического регулирования.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным работам.	Опрос на практическом занятии
		<b>49</b>		

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологии: поиск информации в глобальной сети Интернет; работа в электронно-библиотечных системах; работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru); мультимедийные лекции.

Самостоятельная работа включает подготовку к лабораторным и практическим занятиям, подготовку к экзамену.

### Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Л	Лекции в виде мультимедийной презентации	36
	ЛР	Лабораторные работы.	16
	ПР	Решение задач	16
<b>ВСЕГО :</b>			<b>68</b>

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контроль знаний студентов по дисциплине «Автоматика» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий, промежуточный и итоговый контроль (зачет по лабораторным работам и практическим занятиям, итоговый - экзамен).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях проверки эффективности усвояемости материала на практике.

- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов или письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

Промежуточная аттестация – защита лабораторных работ.

**Итоговая аттестация – экзамен.**

### 6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Кол-во вопросов в задании
1.	6	ТАт, ПрАт	<b>Модуль 1</b> . Общие сведения о системах и элементах автоматике.	Текущий контроль	42 вопроса
2.	6	ТАт, ПрАт	<b>Модуль 2.</b> Технические средства автоматике и телемеханики.	Текущий контроль	33 вопросов
3.	6	ТАт, ПрАт	<b>Модуль 3.</b> Системы автоматического управления.	Текущий контроль	29 вопросов
		<b>Итоговая аттестация:</b>		<b>Экзамен</b>	В билете два вопроса и одна задача

Примеры оценочных средств\*:

а) для входного контроля (ВК):

1. Какое уравнение называется дифференциальным?
2. Что называется порядком дифференциального уравнения?

3. Что называется решением дифференциального уравнения? Общим решением? Частным решением?
4. Какое дифференциальное уравнение 1-го порядка называется уравнением с разделяющимися переменными?
5. Какова схема решения дифференциального уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными?
6. Какое дифференциальное уравнение 1-го порядка называется линейным? Как его решать?
7. Как найти общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка вида  $y''=f(x)$ ?
8. Какое уравнение называется характеристическим уравнением линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами?
9. Как найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами?
10. Какова схема решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами?
11. Что такое комплексное число?
12. Как найти модуль и аргумент комплексного числа?
13. Какие комплексные числа называются сопряжёнными?
14. Запишите формы записи комплексного числа: алгебраическую, показательную, тригонометрическую?
15. Как перемножить, разделить комплексные числа в алгебраической, показательной, тригонометрической формах?
16. Что понимают под электрической цепью?
17. Какие бывают схемы соединения элементов электрической цепи?
18. Поясните закон Ома?
19. Какие законы Кирхгофа знаете?
20. Где применяется закон электромагнитной индукции?
21. Как работает двигатель постоянного тока?
22. Как работает двигатель переменного тока?
23. Что понимают под электромагнитным полем?
24. Что такое магнитный поток?

б) для текущей успеваемости (ГАТ):

### **Модуль 1. Общие сведения о системах и элементах автоматики.**

1. Назовите основные этапы развития автоматики.
2. Краткий очерк развития автоматики.
3. Социальное и технико-экономическое значение автоматизации.
4. Особенности автоматизации с-х производства.
5. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: управление.
6. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: регулирование.
7. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: САУ.
8. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: САР.
9. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: управляющее устройство.
10. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: объект управления.

11. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: автоматический контроль.
12. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: автоматическая защита.
13. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: дистанционное управление.
14. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: автоматическое управление.
15. Что понимают и приведите пример: внешнее воздействие.
16. Что понимают и приведите пример: внутреннее воздействие.
17. Что понимают и приведите пример: управляющее (регулирующее) воздействие.
18. Что понимают и приведите пример: задающее воздействие.
19. Что понимают и приведите пример: возмущающее воздействие.
20. Что понимают и приведите пример: выходная величина.
21. Что понимают и приведите пример: контролируемая величина.
22. Что понимают и приведите пример: управляемая величина.
23. Что понимают и приведите пример: регулируемая величина.
24. Что понимают и приведите пример: ошибка управления (отклонения).
25. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: главная.
26. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: местная.
27. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: жесткая.
28. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: отрицательная.
29. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: положительная.
30. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: гибкая.
31. Классификация автоматических систем управления: по виду используемой энергии.
32. Классификация автоматических систем управления: по задающему воздействию.
33. Классификация автоматических систем управления: по принципу управления.
34. Классификация автоматических систем управления: по принципу действия.
35. Классификация автоматических систем управления: по величине установившейся ошибки.
36. Классификация автоматических систем управления: линейные и нелинейные системы.
37. Перечислите виды и типы схем автоматики.
38. Приведите пример и поясните схему: функциональная.
39. Приведите пример и поясните схему: структурная.
40. Приведите пример и поясните схему: принципиальная.
41. Приведите пример и поясните схему: соединений,
42. Приведите пример и поясните схему: подключений.

## **Модуль 2. Технические средства автоматики и телемеханики.**

1. Основные понятия ГСП.
2. Классификация технических средств автоматики.
3. Измерительные преобразователи: первичные и вторичные.
4. Измерительные приборы.
5. Механические, электрические, пневматические, гидравлические устройства задания и элементы сравнения.
6. Классификация датчиков.
7. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: температуры.
8. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: давления.
9. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: перепада давления.
10. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: разряжения
11. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: уровня.

12. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: расхода количества.
13. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: состава.
14. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: свойства материалов.
15. Выбор датчиков.
16. Основные характеристики и классификация реле.
17. Выбор релейных элементов.
18. Логические элементы: контактные, бесконтактные и микроконтроллеры.
19. Классификация усилителей.
20. Принцип работы полупроводникового усилителя.
21. Принцип работы пневматического усилителя.
22. Принцип работы гидравлического усилителя.
23. Принцип работы магнитного усилителя.
24. Статические и динамические характеристики.
25. Выбор усилителя.
26. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.
27. Статические и динамические характеристики ИО.
28. Выбор ИО и РО.
29. Регуляторы позиционного, непрерывного и импульсного действия.
30. Регуляторы прямого действия. Статические и динамические характеристики регуляторов.
31. Законы регулирования (П, И, ПИ, ПИД).
32. Устройство автоматических регуляторов аппаратного типа, электронной агрегатной унифицированной системы (ЭАУС), пневматической системы «Старт».
33. Выбор автоматических регуляторов для статических и астатических объектов управления.

### **Модуль 3. Системы автоматического управления.**

1. Цели и задачи теории автоматического управления (ТАУ).
2. Преобразование структурных схем САУ: правила и формулы.
3. Передаточные функции САУ: разомкнутой, замкнутой, по возмущающему воздействию.
4. Понятие устойчивости систем автоматического управления.
5. Необходимые и достаточные условия устойчивости линейных САУ.
6. Алгебраические критерии устойчивости.
7. Частотные критерии устойчивости.
8. Логарифмический критерий устойчивости.
9. Определение устойчивости.
10. Определение устойчивости систем с запаздыванием.
11. Области устойчивости.
12. Анализ влияния параметров элементов САУ на ее устойчивость.
13. Показатели качества процессов регулирования.
14. Точность работы САУ.
15. Методы расчета показателей качества в переходных режимах.
16. Определение запаса устойчивости.
17. Определение быстродействия САУ.
18. Интегральные критерии качества работы САУ.
19. Чувствительность САУ.
20. Синтез систем автоматического регулирования с заданными показателями качества регулирования.
21. Методы коррекции САУ.
22. Реализация корректирующих звеньев в линейных САУ.

23. Выбор параметров настройки регуляторов непрерывного действия (П, И, ПИ, ПИД регуляторы) в зависимости от свойств объектов регулирования и требуемых показателей качества.
24. Законы алгебры логики.
25. Анализ и синтез логических схем управления.
26. Методы минимизации схем.
27. Выбор элементной базы.
28. Реализация схем управления с использованием логических элементов типа: «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».

в) для промежуточной аттестации (ПрАт):

## ВОПРОСЫ

### экзаменационные по дисциплине «Автоматика».

1. Краткий очерк развития автоматике.
2. Тенденции развития автоматизации с-х производства.
3. Особенности автоматизации с-х объектов.
4. Классификация автоматических систем управления.
5. Основные понятия и термины.
6. Качество регулирования.
7. Понятие о воздействиях и сигналах.
8. Обратные связи и их назначение.
9. Параметры технологического процесса.
10. Способы соединения элементов САУ.
11. Эквивалентные преобразования структурных схем.
12. Статическое и динамическое описание элементов и систем автоматике.
13. Понятие о типовых входных воздействиях.
14. Частотные характеристики.
15. Типовые элементарные звенья их назначение и применение.
16. Усилительное звено. Его динамическая и частотные характеристики.
17. Интегрирующее звено. Его динамическая и частотные характеристики.
18. Дифференцирующее звено. Его динамическая и частотные характеристики.
19. Аperiodическое звено первого порядка. Его динамическая и частотные характеристики.
20. Колебательное звено. Его динамическая и частотные характеристики.
21. Аperiodическое звено второго порядка. Его динамическая частотные характеристики.
22. Консервативное звено. Его динамическая и частотные характеристики.
23. Запоздывающее звено. Его динамическая и частотные характеристики.
24. Основные понятия ГСП.
25. Измерительные преобразователи.
26. Схемы соединения измерительных преобразователей.
27. Основные требования предъявляемые к датчикам.
28. Выбор датчиков.
29. классификация датчиков.
30. Кондуктометрические датчики - применение, назначение и принцип действия.
31. Фоторезисторные датчики - применение, назначение и принцип действия.
32. Тензометрические датчики - применение, назначение и принцип действия.
33. Потенциометрические датчики - применение, назначение и принцип действия.
34. Угольные датчики - применение, назначение и принцип действия.

35. Терморезисторные датчики - применение, назначение и принцип действия.
36. Индуктивные датчики - применение, назначение и принцип действия.
38. Трансформаторные датчики - применение, назначение и принцип действия.
39. Емкостные датчики - применение, назначение и принцип действия.
40. Оптические датчики - применение, назначение и принцип действия.
41. Акустические датчики - применение, назначение и принцип действия.
42. Радиоизотопные датчики - применение, назначение и принцип действия.
43. Индукционные датчики - применение, назначение и принцип действия.
44. Термоэлектрические датчики - применение, назначение и принцип действия.
45. Пьезоэлектрические датчики - применение, назначение и принцип действия.
46. Фотоэлектрические датчики - применение, назначение и принцип действия.
47. Классификация реле.
48. Параметры реле.
49. Устройство и принцип действия электромагнитного реле.
50. Равличия реле переменного и постоянного тока.
51. Операторы и функции алгебры логики.
52. Законы алгебры логики.
53. Анализ и синтез схем.
54. Выбор элементной базы.
55. Реализация схем управления на бесконтактных элементах.
56. Усилители автоматики - классификация, требования предъявляемые к ним и характеристики.
57. Магнитные усилители - применение, назначение, принцип работы, преимущества и недостатки.
58. Полупроводниковые усилители - типы, назначение, преимущества и недостатки.
59. Гидравлические и пневматические усилители.
60. Исполнительные механизмы - типы, маркировка и требования предъявляемые к ним.
61. Понятие об устойчивости САР.
62. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.
63. Алгебраический критерий устойчивости Рауса.
64. Алгебраический критерий устойчивости Вышнеградского.
65. Частотный критерий устойчивости Михайлова.
66. Частотный критерий устойчивости Найквиста.

## **6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины «Автоматика»
2. Методические указания к лабораторным работам: Автоматика. – методические указания/ составленные С.И.Юран. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – 108 с.
3. Автоматизация тепловых процессов: методические указания составленные С.И.Юран. - Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – 112 с.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) АВТОМАТИКА

#### 7.1 Основная литература

№	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Режим доступа
1	Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"	Н. А. Соловьев, В. В. Паничев	Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008 .— 115 с.	ЭБС « <b>Рукопт</b> » <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>  <a href="https://lib.rucont.ru/efd/193272">https://lib.rucont.ru/efd/193272</a>
2	Расчет параметров настройки цифровых регуляторов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов специальности "Автоматизация технологических процессов и производств" очной и заочной форм обучения	П. Н. Гринецкий, А. Н. Лабутин, Б. А. Головушкин	ГОУ ВПО Ивановский гос. хим-технол. ун-т. - Электрон. дан. - Иваново : [б. и.], 2008	ЭБС « <b>Рукопт</b> » <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>  <a href="https://lib.rucont.ru/efd/142129">https://lib.rucont.ru/efd/142129</a>

#### 7.2 Дополнительная литература

№	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Режим доступа
1	Статистические методы и модели [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"	В. Н. Костин, Н. А. Тишина	ГОУ ВПО Оренбургский гос. ун-т. - Электрон. дан. - Оренбург : [б. и.], 2004	ЭБС « <b>Рукопт</b> » <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>  <a href="https://lib.rucont.ru/efd/213076">https://lib.rucont.ru/efd/213076</a>
2	<b>Автоматизация адаптивного управления производством</b> на промышленном предприятии	[М. В. Андреев и др.]	Поволжский гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. - Электрон.	ЭБС « <b>Рукопт</b> » <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>  <a href="https://lib.rucont.ru/efd/278730">https://lib.rucont.ru/efd/278730</a>

	[Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 230105 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»		дан. - Самара : [б. и.], 2009	
3	Ознакомление с учебной гибкой производственной системой [Электронный ресурс] : методические указания для студентов всех форм обучения по направлениям: 230100.62, 230100.68 Информатика и вычислительная техника, 220700.62, 220700.68 Автоматизация технологических процессов и производств	А. И. Сергеев, М. А. Корнипаев, А. С. Русяев	Оренбургский гос. ун-т. - Электрон. дан. - Оренбург : [б. и.], 2012	ЭБС «Рукоонт» <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>  <a href="https://lib.rucont.ru/efd/187891">https://lib.rucont.ru/efd/187891</a>
4	<b>Системы автоматизации и управления</b> [Электронный ресурс] : лабораторный практикум : [по специальности 22030165 (210200 "Автоматизация технологических процессов и производств")]	сост.: И. Н. Терюшов, В. А. Фафурин	Электрон. дан. - Казань : КГТУ, 2007	ЭБС «Рукоонт» <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>  <a href="https://lib.rucont.ru/efd/260982">https://lib.rucont.ru/efd/260982</a>

### 7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

*При изучении учебного материала используются интернет-ресурсы следующего состава:*

1. Официальные сайт Ижевской ГСХА [www.izhgsha.ru](http://www.izhgsha.ru)
2. Портал Ижевской ГСХА [portal.izhgsha.ru](http://portal.izhgsha.ru)
3. ЭБС РУКОНТ <https://lib.rucont.ru>
4. ЭБС «AgriLib» <http://ebs.rgazu.ru>
5. ЭБС «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
6. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>

## 7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Математика», «Электротехника» «Физика»..

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи по автоматизации установочного и технологических процессов, а также выявлять существующие проблемы.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ(проектов), а также на учебных и производственных практиках.

## 7.5 Перечень информационных технологий, включая перечень информационно-справочных систем (при необходимости)

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

*Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:*

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант-Плюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «АВТОМАТИКА»**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Лабораторный стенд «Исследование САР 3-х позиционного регулирования»; Лабораторный стенд «Исследование САР 3-х позиционного регулирования»; Лабораторный стенд «Изучение динамических характеристик типовых звеньев»; Лабораторный стенд «Изучение бесконтактных логических элементов»; Лабораторный стенд «Исследование датчиков автоматике»; Лабораторный стенд «Исследование параметров электромагнитных реле»; Лабораторный стенд «Синтез одноконтурных систем»; Лабораторный стенд «Исследование систем 2-х позиционного регулирования».

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы (читальный зал) .Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

9 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

на факультете заочного обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Семестр	Количество часов						
	Аудиторных	Самост. работа	Лекций	Лабораторных	Практических	Промежуточная аттестация	Всего
Курс 4 Сессия 1	14	58	6	8	-	-	72
Курс 4 Сессия 2	2	61	-	-	2	9-экзамен	72
<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>119</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>144</b>

4.1 Структура дисциплины

	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: - текущего контроля успеваемости, СРС; - промежуточной аттестации КРС
		всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
		<b>144</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>		<b>119</b>	
1	Основные понятия, определения и терминология автоматики.	10					10	Экспресс-опрос на лекции
2	Математическое описание элементов САР и САУ.	11	1				10	Экспресс-опрос на лекции
3	Объекты управления и их характеристики.	13	1		1		10	Тестирование
4	Измерительные преобразователи. Классификация измерительных преобразователей.	14	1		2		10	Экспресс-опрос на лекции
5	Релейные элементы автоматики. Усилители автоматики. Исполнительные механизмы. Автоматические регуляторы. Выбор регуляторов.	14	1		2		4	Зачёт по лабораторной работе
6	Теории автоматического управления (ТАУ).	11,5			0,5		11	
7	Устойчивость систем автоматического управления. Определение устойчивости САР.	13	1	1			11	Зачёт по практической работе
8	Качество процессов регулирования. Синтез систем автоматического регулирования.	10,5			0,5		10	Зачёт по практической работе
9	Законы алгебры логики и их применение.	13	1	1			11	Зачёт по лабораторной работе

10	Автоматизация технологических процессов в растениеводстве. Автоматизация животноводства и птицеводства.	24			2		22	Тестирование
11	Надежность и технико-экономические показатели работы систем автоматизации.	10					10	
	Промежуточная аттестация	9						<b>экзамен</b>
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>		<b>119</b>	<b>9 (Экзамен)</b>

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации студентов  
по итогам освоения дисциплины

**автоматика**

**Направление подготовки** *«Агроинженерия»*

**Квалификация (степень) выпускника** – *бакалавр*

**Форма обучения** – *очная, заочная*

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ **автоматика**

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала за время изучения дисциплины, уровня сформированности компетенций после завершения изучения дисциплины.

Студенту необходимо представить отчеты по выполненным лабораторным работам и заданиям .

Аттестация проходит в форме экзамена. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить максимальную оценку «отлично».

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня усвоения учебной дисциплины;
2. определение уровня сформированности элементов профессиональных компетенций.

### ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
1.	<b>Модуль 1. Общие сведения о системах и элементах автоматики</b>	ОПК-9, ПК-5, ПК-8, ПК-10	п. 3.1.	п. 3.2.	п. 3.3.
2.	<b>Модуль 2. Технические средства автоматики и телемеханики</b>	ОПК-9, ПК-5, ПК-8, ПК-10	п. 3.1.	п. 3.2.	п. 3.3.
3.	<b>Модуль 3. Системы автоматического управления</b>	ОПК-9, ПК-5, ПК-8, ПК-10	п. 3.1.	п. 3.2.	п. 3.3.
	<b>Модуль 4.</b>	ОПК-9, ПК-5, ПК-8, ПК-10			
	<b>Модуль 5.</b>	ОПК-9, ПК-5, ПК-8, ПК-10			

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Перечень профессиональных компетенций и этапы их формирования

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-9	готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов	технические средства автоматизации и системы автоматизации технологических процессов	использовать технические средства автоматизации и системы автоматизации технологических процессов	техническими средствами автоматизации и системами автоматизации технологических процессов
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	методы проектирования технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	использовать технические средства и системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	методами проектирования технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов
ПК-8	Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов
ПК-10	способностью использовать современные методы монтажа, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) областью профессиональной деятельности выпускника включает эффективное использование и сервисное обслуживание средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Бакалавр должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольноизмерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;
- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;
- участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации; участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Знать:

- основные законы преобразования электрической энергии;
- современные способы разработки оборудования и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- методы воздействия и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние материалов;
- выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;

Владеть:

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;
- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов;
- средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

## **2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

**1-й этап (уровень знаний):**

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

**2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

**3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

Содержание компетенции (или ее части)	Совокупность ожидаемых результатов образования студентов в форме компетенций по завершении освоения дисциплины	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)		
		Удовлетворительно (3)	Хорошо (4)	Отлично (5)
готовностью к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов (ПК-9)	<b>Знать:</b> основные законы расчета электротехнологических задач, задач термодинамики и теплопередачи, знать базовые правила эксплуатации электротермического оборудования	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
	<b>Уметь:</b> применять методы расчета для определения параметров электротехнологических процессов и установок, качества продукции и электрооборудования	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки методов расчета.	Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает методы расчета.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Выполнены все предусмотренные программой обучения задания.
	<b>Владеть:</b> совре-	Содержание дис-	Содержание дис-	Обучающийся

	<p>менными методами определения параметров электротехнологических процессов и состояния электрооборудования</p>	<p>циплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при решении задач и при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности.</p>	<p>циплины освоены полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся твердо знает методы расчета и определения режимных характеристик..</p>	<p>глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции. Умеет тесно увязывать теорию с практикой.</p>
--	---	---	--	--

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Типовые задания для оценки знаний, приобретаемых в ходе изучения дисциплины(1-й этап):**

##### **Модуль 1. Общие сведения о системах и элементах автоматики.**

43. Назовите основные этапы развития автоматики.
44. Краткий очерк развития автоматики.
45. Социальное и технико-экономическое значение автоматизации.
46. Особенности автоматизации с-х производства.
47. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: управление.
48. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: регулирование.
49. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: САУ.
50. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: САР.
51. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: управляющее устройство.
52. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: объект управления.
53. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: автоматический контроль.
54. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: автоматическая защита.
55. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: дистанционное управление.
56. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: автоматическое управление.
57. Что понимают и приведите пример: внешнее воздействие.
58. Что понимают и приведите пример: внутреннее воздействие.
59. Что понимают и приведите пример: управляющее (регулирующее) воздействие.
60. Что понимают и приведите пример: задающее воздействие.
61. Что понимают и приведите пример: возмущающее воздействие.
62. Что понимают и приведите пример: выходная величина.
63. Что понимают и приведите пример: контролируемая величина.
64. Что понимают и приведите пример: управляемая величина.
65. Что понимают и приведите пример: регулируемая величина.
66. Что понимают и приведите пример: ошибка управления (отклонения).
67. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: главная.
68. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: местная.
69. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: жесткая.
70. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: отрицательная.
71. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: положительная.
72. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: гибкая.
73. Классификация автоматических систем управления: по виду используемой энергии.
74. Классификация автоматических систем управления: по задающему воздействию.
75. Классификация автоматических систем управления: по принципу управления.
76. Классификация автоматических систем управления: по принципу действия.
77. Классификация автоматических систем управления: по величине установившейся ошибки.
78. Классификация автоматических систем управления: линейные и нелинейные системы.
79. Перечислите виды и типы схем автоматики.
80. Приведите пример и поясните схему: функциональная.
81. Приведите пример и поясните схему: структурная.
82. Приведите пример и поясните схему: принципиальная.

83. Приведите пример и поясните схему: соединений,
84. Приведите пример и поясните схему: подключений.

**Модуль 2. Технические средства автоматики и телемеханики.**

34. Основные понятия ГСП.
35. Классификация технических средств автоматики.
36. Измерительные преобразователи: первичные и вторичные.
37. Измерительные приборы.
38. Механические, электрические, пневматические, гидравлические устройства задания и элементы сравнения.
39. Классификация датчиков.
40. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: температуры.
41. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: давления.
42. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: перепада давления.
43. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: разряжения
44. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: уровня.
45. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: расхода количества.
46. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: состава.
47. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: свойства материалов.
48. Выбор датчиков.
49. Основные характеристики и классификация реле.
50. Выбор релейных элементов.
51. Логические элементы: контактные, бесконтактные и микроконтроллеры.
52. Классификация усилителей.
53. Принцип работы полупроводникового усилителя.
54. Принцип работы пневматического усилителя.
55. Принцип работы гидравлического усилителя.
56. Принцип работы магнитного усилителя.
57. Статические и динамические характеристики.
58. Выбор усилителя.
59. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.
60. Статические и динамические характеристики ИО.
61. Выбор ИО и РО.
62. Регуляторы позиционного, непрерывного и импульсного действия.
63. Регуляторы прямого действия. Статические и динамические характеристики регуляторов.
64. Законы регулирования (П, И, ПИ, ПИД).
65. Устройство автоматических регуляторов аппаратного типа, электронной агрегатной унифицированной системы (ЭАУС), пневматической системы «Старт».
66. Выбор автоматических регуляторов для статических и астатических объектов управления.

**Модуль 3. Системы автоматического управления.**

29. Цели и задачи теории автоматического управления (ТАУ).
30. Преобразование структурных схем САУ: правила и формулы.
31. Передаточные функции САУ: разомкнутой, замкнутой, по возмущающему воздействию.
32. Понятие устойчивости систем автоматического управления.

33. Необходимые и достаточные условия устойчивости линейных САУ.
  34. Алгебраические критерии устойчивости.
  35. Частотные критерии устойчивости.
  36. Логарифмический критерий устойчивости.
  37. Определение устойчивости.
  38. Определение устойчивости систем с запаздыванием.
  39. Области устойчивости.
  40. Анализ влияния параметров элементов САР на ее устойчивость.
  41. Показатели качества процессов регулирования.
  42. Точность работы САР.
  43. Методы расчета показателей качества в переходных режимах.
  44. Определение запаса устойчивости.
  45. Определение быстродействия САР.
  46. Интегральные критерии качества работы САР.
  47. Чувствительность САУ.
  48. Синтез систем автоматического регулирования с заданными показателями качества регулирования.
  49. Методы коррекции САР.
  50. Реализация корректирующих звеньев в линейных САУ.
  51. Выбор параметров настройки регуляторов непрерывного действия (П, И, ПИ, ПИД регуляторы) в зависимости от свойств объектов регулирования и требуемых показателей качества.
  52. Законы алгебры логики.
  53. Анализ и синтез логических схем управления.
  54. Методы минимизации схем.
  55. Выбор элементной базы.
  56. Реализация схем управления с использованием логических элементов типа: «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».
1. .

### **3.2 Типовые задания для оценки умений, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (2-й этап):**

#### **Модуль 1. Общие сведения о системах и элементах автоматики.**

1. Назовите основные этапы развития автоматики.
2. Краткий очерк развития автоматики.
3. Социальное и технико-экономическое значение автоматизации.
4. Особенности автоматизации с-х производства.
5. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: управление.
6. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: регулирование.
7. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: САУ.
8. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: САР.
9. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: управляющее устройство.
10. Дайте определение и поясните на примере термин автоматики: объект управления.
11. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: автоматический контроль.
12. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: автоматическая защита.
13. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: дистанционное управление.
14. Дайте понятие вида системы автоматизации производства: автоматическое управление.
15. Что понимают и приведите пример: внешнее воздействие.
16. Что понимают и приведите пример: внутреннее воздействие.
17. Что понимают и приведите пример: управляющее (регулирующее) воздействие.
18. Что понимают и приведите пример: задающее воздействие.

19. Что понимают и приведите пример: возмущающее воздействие.
20. Что понимают и приведите пример: выходная величина.
21. Что понимают и приведите пример: контролируемая величина.
22. Что понимают и приведите пример: управляемая величина.
23. Что понимают и приведите пример: регулируемая величина.
24. Что понимают и приведите пример: ошибка управления (отклонения).
25. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: главная.
26. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: местная.
27. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: жесткая.
28. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: отрицательная.
29. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: положительная.
30. Поясните и приведите пример обратной связи, дайте определение: гибкая.
31. Классификация автоматических систем управления: по виду используемой энергии.
32. Классификация автоматических систем управления: по задающему воздействию.
33. Классификация автоматических систем управления: по принципу управления.
34. Классификация автоматических систем управления: по принципу действия.
35. Классификация автоматических систем управления: по величине установившейся ошибки.
36. Классификация автоматических систем управления: линейные и нелинейные системы.
37. Перечислите виды и типы схем автоматики.
38. Приведите пример и поясните схему: функциональная.
39. Приведите пример и поясните схему: структурная.
40. Приведите пример и поясните схему: принципиальная.
41. Приведите пример и поясните схему: соединений,
42. Приведите пример и поясните схему: подключений.

## **Модуль 2. Технические средства автоматики и телемеханики.**

67. Основные понятия ГСП.
68. Классификация технических средств автоматики.
69. Измерительные преобразователи: первичные и вторичные.
70. Измерительные приборы.
71. Механические, электрические, пневматические, гидравлические устройства задания и элементы сравнения.
72. Классификация датчиков.
73. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: температуры.
74. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: давления.
75. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: перепада давления.
76. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: разряжения
77. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: уровня.
78. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: расхода количества.
79. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: состава.
80. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики датчиков: свойства материалов.
81. Выбор датчиков.
82. Основные характеристики и классификация реле.
83. Выбор релейных элементов.
84. Логические элементы: контактные, бесконтактные и микроконтроллеры.

85. Классификация усилителей.
86. Принцип работы полупроводникового усилителя.
87. Принцип работы пневматического усилителя.
88. Принцип работы гидравлического усилителя.
89. Принцип работы магнитного усилителя.
90. Статические и динамические характеристики.
91. Выбор усилителя.
92. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.
93. Статические и динамические характеристики ИО.
94. Выбор ИО и РО.
95. Регуляторы позиционного, непрерывного и импульсного действия.
96. Регуляторы прямого действия. Статические и динамические характеристики регуляторов.
97. Законы регулирования (П, И, ПИ, ПИД).
98. Устройство автоматических регуляторов аппаратного типа, электронной агрегатной унифицированной системы (ЭАУС), пневматической системы «Старт».
99. Выбор автоматических регуляторов для статических и астатических объектов управления.

### **Модуль 3. Системы автоматического управления.**

57. Цели и задачи теории автоматического управления (ТАУ).
58. Преобразование структурных схем САУ: правила и формулы.
59. Передаточные функции САУ: разомкнутой, замкнутой, по возмущающему воздействию.
60. Понятие устойчивости систем автоматического управления.
61. Необходимые и достаточные условия устойчивости линейных САУ.
62. Алгебраические критерии устойчивости.
63. Частотные критерии устойчивости.
64. Логарифмический критерий устойчивости.
65. Определение устойчивости.
66. Определение устойчивости систем с запаздыванием.
67. Области устойчивости.
68. Анализ влияния параметров элементов САУ на ее устойчивость.
69. Показатели качества процессов регулирования.
70. Точность работы САУ.
71. Методы расчета показателей качества в переходных режимах.
72. Определение запаса устойчивости.
73. Определение быстродействия САУ.
74. Интегральные критерии качества работы САУ.
75. Чувствительность САУ.
76. Синтез систем автоматического регулирования с заданными показателями качества регулирования.
77. Методы коррекции САУ.
78. Реализация корректирующих звеньев в линейных САУ.
79. Выбор параметров настройки регуляторов непрерывного действия (П, И, ПИ, ПИД регуляторы) в зависимости от свойств объектов регулирования и требуемых показателей качества.
80. Законы алгебры логики.
81. Анализ и синтез логических схем управления.
82. Методы минимизации схем.
83. Выбор элементной базы.
84. Реализация схем управления с использованием логических элементов типа: «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».

### 3.3 Типовые задания для оценки навыков, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (3-й этап):

#### Модуль 1. Общие сведения о системах и элементах автоматики.

1. Каковы функции усилителей в системах автоматики. Какими параметрами характеризуется усилитель.
2. Назовите типы усилителей, которые наиболее перспективны для пользования в схемах сельскохозяйственной автоматики.
3. Приведите схему САР температуры (из лекций по автоматике) и опишите ее работу.
4. Характеристики и параметры ЦАП и АЦП.
5. Схема, принцип действия, преимущества, недостатки и применение АЦП последовательного счета.
6. Схема, принцип действия, преимущества, недостатки и применение АЦП поразрядного кодирования.
7. Схема, принцип действия, преимущества, недостатки и применение АЦП параллельного преобразования.
8. Схема, принцип действия, преимущества, недостатки и применение АЦП с двойным интегрированием.
9. Схема, принцип действия, преимущества, недостатки и применение ЦАП с резистивной матрицей R-2R.
10. Схема, принцип действия, преимущества, недостатки и применение ЦАП с резистивной матрицей, имеющей двоично-взвешенные резисторы.
11. Приведите пример САР с использованием ЦАП и АЦП.
12. Что понимают под одноканальной системой управления и чем она отличается от многоканальной системы управления?
13. Особенности автоматизации сельскохозяйственных объектов.

#### Модуль 2. Технические средства автоматики и телемеханики.

14. Что называется электрическим реле? Из каких элементов состоит в общем виде реле, их назначение?
15. Классификация реле.
16. Перечислите и охарактеризуйте основные параметры реле. Статическая характеристика реле.
17. Какие меры борьбы с вибрацией якоря реле переменного тока применяются? Приведите объяснения.
18. Чем отличается поляризованное реле от нейтрального? Поясните принцип действия поляризованного реле. Назовите разновидности поляризованных реле и их применение.
19. Реле времени и принципы их реализации. Достоинства, недостатки и область применения.
20. Каковы отличия реле постоянного и переменного тока?
21. Геркон, устройство, принцип действия, применение.
22. Каковы функции усилителей в системах автоматики. Какими параметрами характеризуется усилитель.
23. Назовите типы усилителей, которые наиболее перспективны для пользования в схемах сельскохозяйственной автоматики.
24. Приведите схему САР температуры (из лекций по автоматике) и опишите ее работу.
25. Характеристики и параметры ЦАП и АЦП.
26. Схема, принцип действия, преимущества, недостатки и применение АЦП последовательного счета.
27. Схема, принцип действия, преимущества, недостатки и применение АЦП поразрядного кодирования.

28. Схема, принцип действия, преимущества, недостатки и применение АЦП параллельного преобразования.
29. Схема, принцип действия, преимущества, недостатки и применение АЦП с двойным интегрированием.
30. Схема, принцип действия, преимущества, недостатки и применение ЦАП с резистивной матрицей R-2R.
31. Схема, принцип действия, преимущества, недостатки и применение ЦАП с резистивной матрицей, имеющей двоично-взвешенные резисторы.
32. Приведите пример САР с использованием ЦАП и АЦП.
33. Что понимают под одноканальной системой управления и чем она отличается от многоканальной системы управления?
34. Запишите релейно-контактные эквиваленты основных логических функций 2-х аргументов.
35. Привести примеры всех функций двух аргументов.
36. Запишите таблицу истинности для логических элементов И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ и их условно-графическое изображение на электрических схемах.
37. Особенности автоматизации сельскохозяйственных объектов.

### **Модуль 3. Системы автоматического управления.**

38. Классификация автоматических систем управления.
39. Статическое и динамическое описание элементов и систем автоматики.
40. Понятие о типовых входных воздействиях.
41. Типовые динамические звенья их назначение и применение.
42. Усилительное звено. Его динамическая и частотные характеристики.
43. Интегрирующее звено. Его динамическая и частотные характеристики.
44. Дифференцирующее звено. Его динамическая и частотные характеристики.
45. Аперриодическое звено первого порядка. Его динамическая и частотные характеристики.
46. Колебательное звено. Его динамическая и частотные характеристики.
47. Аперриодическое звено второго порядка. Его динамическая частотные характеристики.
48. Консервативное звено. Его динамическая и частотные характеристики.
49. Неустойчивое звено. Его динамическая и частотные характеристики.
50. Запаздывающее звено. Его динамическая и частотные характеристики.
51. Способы соединения элементов САР.
52. Обратные связи и их назначение.
53. Эквивалентные преобразования структурных схем.
54. Изобразите характер расположения корней характеристических уравнений типовых динамических звеньев: интегрирующего, аперриодического, колебательного.
55. Динамические свойства каких с.-х. машин, агрегатов близки к свойствам типовых динамических звеньев?
56. Что понимают под передаточной функцией? При помощи каких элементарных звеньев можно описать встречающиеся в инженерной практике объекты управления?
57. Что понимают под кривой разгона? Какова методика ее определения? Что понимают под переходной функцией и переходной характеристикой?
58. Что понимают под частотными характеристиками? Поясните, как определялись частотные характеристики объекта управления в лабораторной работе.
59. Что понимают под постоянной времени объекта управления? Какова методика ее определения?
60. Методы определения постоянной времени.
61. Характеристики объектов управления: аккумулярующая способность, самовыравнивание, запаздывание процесса регулирования, время разгона, статическая ошибка.

62. Понятие об устойчивости линейных систем.
63. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.
64. Алгебраический критерий устойчивости Вышнеградского.
65. Частотный критерий устойчивости Михайлова.
66. Частотный критерий устойчивости Найквиста.
67. Логарифмический критерий устойчивости Найквиста.
68. Запас устойчивости по модулю и по фазе.
69. Прямые показатели качества переходных процессов регулирования, определяемые по переходной характеристике.
70. Частотные критерии качества регулирования САР.
71. Корневые критерии качества регулирования САР.
72. Интегральные критерии качества регулирования САР.

### **Вопросы для подготовки к экзамену экзаменационные по дисциплине «Автоматика».**

1. Краткий очерк развития автоматики.
2. Тенденции развития автоматизации с-х производства.
3. Особенности автоматизации с-х объектов.
4. Классификация автоматических систем управления.
5. Основные понятия и термины.
6. Качество регулирования.
7. Понятие о воздействиях и сигналах.
8. Обратные связи и их назначение.
9. Параметры технологического процесса.
10. Способы соединения элементов САР.
11. Эквивалентные преобразования структурных схем.
12. Статическое и динамическое описание элементов и систем автоматики.
13. Понятие о типовых входных воздействиях.
14. Частотные характеристики.
15. Типовые элементарные звенья их назначение и применение.
16. Усилительное звено. Его динамическая и частотные характеристики.
17. Интегрирующее звено. Его динамическая и частотные характеристики.
18. Дифференцирующее звено. Его динамическая и частотные характеристики.
19. Аperiodическое звено первого порядка. Его динамическая и частотные характеристики.
20. Колебательное звено. Его динамическая и частотные характеристики.
21. Аperiodическое звено второго порядка. Его динамическая частотные характеристики.
22. Консервативное звено. Его динамическая и частотные характеристики.
23. Запаздывающее звено. Его динамическая и частотные характеристики.
24. Основные понятия ГСП.
25. Измерительные преобразователи.
26. Схемы соединения измерительных преобразователей.
27. Основные требования предъявляемые к датчикам.
28. Выбор датчиков.
29. Классификация датчиков.
30. Кондуктометрические датчики - применение, назначение и принцип действия.
31. Фоторезисторные датчики - применение, назначение и принцип действия.
32. Тензометрические датчики - применение, назначение и принцип действия.
33. Потенциометрические датчики - применение, назначение и принцип действия.
34. Угольные датчики - применение, назначение и принцип действия.
35. Терморезисторные датчики - применение, назначение и принцип действия.

36. Индуктивные датчики - применение, назначение и принцип действия.
38. Трансформаторные датчики - применение, назначение и принцип действия.
39. Емкостные датчики - применение, назначение и принцип действия.
40. Оптические датчики - применение, назначение и принцип действия.
41. Акустические датчики - применение, назначение и принцип действия.
42. Радиопозитопные датчики - применение, назначение и принцип действия.
43. Индукционные датчики - применение, назначение и принцип действия.
44. Термоэлектрические датчики - применение, назначение и принцип действия.
45. Пьезоэлектрические датчики - применение, назначение и принцип действия.
46. Фотоэлектрические датчики - применение, назначение и принцип действия.
47. Классификация реле.
48. Параметры реле.
49. Устройство и принцип действия электромагнитного реле.
50. Различия реле переменного и постоянного тока.
51. Операторы и функции алгебры логики.
52. Законы алгебры логики.
53. Анализ и синтез схем.
54. Выбор элементной базы.
55. Реализация схем управления на бесконтактных элементах.
56. Усилители автоматики - классификация, требования предъявляемые к ним и характеристики.
57. Магнитные усилители - применение, назначение, принцип работы, преимущества и недостатки.
58. Полупроводниковые усилители - типы, назначение, преимущества и недостатки.
59. Гидравлические и пневматические усилители.
60. Исполнительные механизмы - типы, маркировка и требования предъявляемые к ним.
61. Понятие об устойчивости САР.
62. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.
63. Алгебраический критерий устойчивости Рауса.
64. Алгебраический критерий устойчивости Вышнеградского.
65. Частотный критерий устойчивости Михайлова.
66. Частотный критерий устойчивости Найквиста.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ. Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по четырехбалльной системе: **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**.

Отметка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	20, 21, 22, 23	23.06. 2017 №9	<i>Вас</i>
2	20, 21, 22, 23	20.06. 2018 №7	<i>Вас</i>
3	20, 21, 22, 23	17.06. 2019 №10	<i>Вас</i>
4	20, 21, 22, 23	30.0.8. 2019 №1	<i>Вас</i>
5	20, 21, 22, 23	27.08. 2020 №1	<i>Вас</i>
6	20, 21, 22, 23	20.11. 2020 №3	<i>Вас</i>
7	20, 21, 22, 23	31.08. 2021 №1	<i>Вас</i>