

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

Рег. № Б-49-77

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

  
" 26 " 01 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Автоматизированные системы управления**

Направление подготовки *«Агроинженерия»*

Профиль *«Электрооборудование и электротехнологии»*

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) .....	5
3.1	ПЕРЕЧЕНЬ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ (ОК) И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ (ПК) КОМПЕТЕНЦИЙ.....	6
<b>4.</b>	<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>8</b>
4.1	СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.2	МАТРИЦА ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	9
4.3	СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	11
4.4	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.....	13
4.5	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	14
4.6	СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ ЕЕ КОНТРОЛЯ.....	14
<b>5</b>	<b>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>16</b>
5.1	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ.....	16
<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>17</b>
6.1	ВИДЫ КОНТРОЛЯ И АТТЕСТАЦИИ, ФОРМЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	17
	МЕТОДИКА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	18
	ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ .....	21
	СТРУКТУРА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ .....	21
	ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.....	21
	ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ.....	22
6.2	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	22
<b>7.</b>	<b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>23</b>
7.1	ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	23
7.2	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	23
7.3	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ .....	24
7.4	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	25
<b>8</b>	<b>МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>27</b>
<b>9.</b>	<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) НА ФАКУЛЬТЕТЕ ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ.....</b>	<b>28</b>
9.1.	СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
9.2	СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	29
9.3	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.....	29
9.4	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	30
9.5	СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ ЕЕ КОНТРОЛЯ.....	30
	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	32
	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ» .....	33
	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	33
1.	ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	34
2.	ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	35
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 .....	36
3.1	ЗНАНИЯ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (1-й ЭТАП) .....	36
3.1.1	МОДУЛЬ 1. АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ И РЕЛЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА. ....	36
3.1.2	МОДУЛЬ 2. РАБОТА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ И РЕЛЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА. ....	36
3.2	УМЕНИЯ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (2-й ЭТАП) .....	37

3.2.1 Модуль 1. АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ И РЕЛЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА. ....	37
3.2.2 Модуль 2. РАБОТА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ И РЕЛЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА. ....	37
3.3 НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (3-й ЭТАП) .....	37
3.3.1 Модуль 1. Модуль 1. АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ И РЕЛЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА. ....	37
3.3.2 Модуль 2. РАБОТА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ И РЕЛЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА. ....	38
ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ .....	38
СТРУКТУРА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ .....	38
ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ .....	39
ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ .....	39
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	40
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....</b>	<b>44</b>

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Автоматизированные системы управления»

**Целью** освоения дисциплины (модуля) «Автоматические системы управления» (АСУ) является – формирование у студентов системы знаний для проектирования, монтажа и эксплуатации автоматических систем управления и информационно-управляющих систем в производстве.

### Задачи дисциплины:

- изучить и усвоить основы работы АСУ и установок в электроэнергетике, а именно их работы в процессе преобразования электрической энергии в тепловую в химическую и биологическую энергию, методы непосредственного использования АСУ в технологических процессах (ТП);
- освоить современные инженерные методы расчета, проектирования и программирования АСУ в электроэнергетике и других производствах;
- получить знания по устройству, принципам действия и применению АСУ в технологических процессах в электроэнергетике, использования электрической энергии в ТП под управлением АСУ, принципам управления и автоматизации, правилам эксплуатации и безопасного обслуживания;
- приобрести навыки постановки и решения инженерных задач в области использования АСУ в технологических процессах различного вида производств, 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.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП «Автоматизированные системы управления»

Дисциплина «Автоматизированные системы управления» (АСУ) включена в блок Б1.

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

Для изучения дисциплины АСУ необходимы следующие знания, умения и навыки:

**Знание:** дифференцирование и интегрирование, потенциальные поля и вероятностные задачи; растворы, электролитическую диссоциацию; электростатику, постоянный ток, электромагнитные явления, акустику; теорию поля, электрическое и магнитное поля; компоненты электроники; автоматику; технологические процессы получения животноводческих и растительных продуктов; приемы предпосевной обработки семян и клубней; зерноочистительные и сортировальные машины, машины для обработки почвы; технику безопасности, основы работы с программируемыми логическими контроллерами и реле, иметь соответствующую группу по электробезопасности.

**Умение:** выбирать способы и методики решения задач при работе и проектировании информационно-управляющих систем в электроэнергетике.

**Навыки:** отыскивать причины явлений в автоматизированных технологических процессах в электроэнергетике; классифицировать и систематизировать АСУ в электроэнергетике.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1

### 2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

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
Б1.В.ДВ.7	Математика Физика Химия Теплотехника Безопасность жизнедеятельности Автоматика Механика Теоретические основы электротехники Электроника Техника и технологии в растениеводстве Техника и технологии в животноводстве	Основы энергосбережения. Энергосбережение в электроэнергетике. Организация производства. Электрические сети Электромеханические системы Математическое моделирование и оптимизация Подготовка выпускной квалификационной работы.

### 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 компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-7	способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами	методики исследований рабочих и технологических процессов машин, основные этапы разработки технической документации	проводить исследования рабочих и технологических процессов машин	современными методами проведения исследований рабочих и технологических процессов машин
ОПК-9	готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов	основные методики определения параметров технологических процессов и качества продукции, методики сбора и анализ исходных данных для расчета и проектирования	применять и использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции, собирать и анализировать исходные данные для расчета и проектирования	современными методами сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования
ПК 13	способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ	методы проведения исследований рабочих и технологических процессов машин	разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	навыками самостоятельной работы

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 автоматизации и связи, контрольно-измерительных 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.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 час.

Се- местр	Количество часов						
	Аудитор- ных	Самост. работа	Лекций	Лабора- торных	Практи- ческих	Проме- жуточная аттеста- ция	Всего
8	54	54	26	10	18	зачет	108
Итого	54	54	26	10	18	зачет	108

#### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), те- мы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля ус- певаемости, СРС (по не- делям семестра); -промежуточной атте- стации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1.	8	1	Введение. Предмет и значение дис- циплины. Краткий очерк развития цифровых систем автоматического регулирования. Характеристика объ- ектов автоматизации сельскохозяй- ственного производства. Характери- стика техпроцессов.	9	2	2	1	-	4	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям, выполнение самостоя- тельной работы
2.	8	2	Статика и динамика технологиче- ских объектов управления. Основ- ные понятия математического моде- лирования. Математические модели установившегося и переходного ре- жимов и методы их линеаризации.	7	1	1	1	-	4	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям выполнение самостоя- тельной работы
3.	8	3	Характеристика технических средств автоматических систем управления. Общие сведения о при- борах и средствах автоматизации технологических процессов.	8	1	2	1	-	4	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям выполнение самостоя- тельной работы
4.	8	4	Методы синтеза автоматических систем управления. Методы синтеза одноконтурных и многоконтурных автоматических систем регулирова- ния. Системы регулирования объек- тов с запаздыванием и нестационар- ных объектов.	9	2	2	1	-	4	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабора- торным и практическим занятиям выполнение са- мостоятельной работы
5.	8	5	<u>Автоматические системы управле- ния в полеводстве.</u> Общие сведения. Системы автоматического контроля работы мобильных сельскохозяйст- венных агрегатов.	9	2	2	1	-	4	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям выполнение самостоя- тельной работы
6.	8	6	<u>Автоматические системы управле- ния в сооружениях защищенного грунта.</u> Назначение и виды защи- щенного грунта. Характеристика сооружений защищенного грунта. Способы обогрева.	7	2	-	1	-	4	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям выполнение самостоя- тельной работы
7.	8	7	<u>Автоматические системы управле-</u>	7	2	-	1	-	4	Экспресс-опрос на лекции,



			<u>ния послеуборочной обработки зерна.</u> Механизация и автоматизация процессов до и послеуборочной обработки зерна							зачет по лабораторным и практическим занятиям выполнение самостоятельной работы
8.	8	8	<u>Автоматические системы управления хранилищ сельскохозяйственной продукции.</u> Общие сведения. Характеристика овощехранилища как объекта управления микроклиматом.	7	2	-	1	-	4	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям выполнение самостоятельной работы
9.	8	9	<u>Автоматические системы управления процессов производства и переработки кормов.</u> Общие сведения. Автоматизация агрегатов для приготовления травяной муки.	7	2	-	1	-	4	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям выполнение самостоятельной работы

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
10.	8	10	<u>Автоматические системы управления в животноводстве.</u> Общие сведения. Автоматизация кормления и поения животных.	9	2	2	1	-	4	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям выполнение самостоятельной работы
11.	8	11	<u>Автоматические системы управления в птицеводстве.</u> Общие сведения. Автоматизация кормления, поения птицы, уборки помета и сбора яиц.	8	2	2	-	-	4	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям
12.	8	12	<u>Автоматические системы управления установок микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях.</u> Влияние на животных.	8	2	2	-	-	4	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям выполнение самостоятельной работы
13.	8	13	<u>Автоматические системы управления водоснабжения и гидромелиорации.</u> Общие сведения.	7	2	2	-	-	3	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям выполнение самостоятельной работы
14.	8	14	<u>Автоматические системы управления энергообеспечения сельского хозяйства.</u> Общие сведения. Автоматизация тепловых котельных. Автоматика безопасности котельных установок. Системы автоматического управления котельными. Требования безопасности при обслуживании автоматизированных систем управления.	6	2	1	-	-	3	Зачет по дисциплине
15.	8		<u>Промежуточная аттестация</u>							Зачет
<b>Итого</b>				<b>108</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО)
---------------------------	--------------	------------------------------------------------------------------

		ОПК-7	ОПК-9	ПК 13	общее кол-во комп-й
ПЛК, информационные входы и управляемые выходы. Режим работы ПЛК в составе ИУС в ЭЭ их возможности, достоинства и недостатки	2	+	+	+	3
Интеллектуальное Zelio реле. Общие сведения. Ввод данных. Общие сведения о языках программирования, о стандарте МЭК 61131-3 и целесообразность их применения	2	+	+	+	3
ПЛК фирмы «Овен». Оболочка CoDeSys . Достоинства, недостатки. Область в системах управления предприятий и организаций в электроэнергетике.	4	+	+	+	3
ПЛК. Язык лестничных (релейных) диаграмм – LD.	3	+	+	+	3
ПЛК. Язык функциональных диаграмм – FBD.	3	+	+	+	3
ПЛК. Язык текстовых диаграмм – ST.		+	+	+	3

### 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах	Трудоемкость (час.)
<b>Модуль 1. Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>			<b>10</b>
1.	<u>Введение. Предмет и значение дисциплины. Краткий очерк развития цифровых систем автоматического регулирования. Характеристика объектов автоматизации сельскохозяйственного производства. Характеристика техпроцессов.</u>	Определение информационно-управляемых систем в электроэнергетике и программируемых логических контроллерах и реле, Классификация систем и контроллеров. Задачи прикладного программирования программируемых логических контроллеров и информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Определение входа и выхода АТП.	3
2.	<u>Статика и динамика технологических объектов управления. Основные понятия математического моделирования. Математические модели установившегося режима</u>	Математическая система и характеристика качества работы в различных режимах информационно-управляемых систем и программируемых логических контроллеров. Режим работы в реальном времени АТП.	2
3.	<u>Характеристика технических средств автоматических систем управления. Общие сведения о приборах и средствах автоматизации технологических процессов.</u>	Иерархическая структура информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Место каждого элемента этих систем в этой структуре. Место программируемых логических контроллеров в этих системах. Уровни работы АТП. Понятие о полной и частичной автоматизации АТП в ЭЭ. Системы диспетчерского управления в АТП.	2
4.	<u>Автоматические системы управления в птицеводстве. Общие сведения. Автоматизация кормления, поения птицы, уборки помета и сбора яиц.</u>	Классификация программного обеспечения. Контроль системного программного обеспечения в АТП, ПЛК и программируемых реле. Основные команды и способы ввода их в АТП в ЭЭ, ПЛК и программируемые реле.	3
<b>Модуль 2. Работа и программирование автоматических систем управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>			<b>16</b>
5.	<u>Автоматические системы управления в сооружениях защищенного грунта. Назначение и виды защищенного грунта. Характеристика сооружений защищенного грунта.</u>	Определение информационно-управляемых систем в электроэнергетике и программируемых логических контроллерах и реле, Классификация систем и контроллеров. Задачи прикладного программирования программируемых логических контроллеров и информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Определение входа и выхода АТП в ЭЭ и ПЛК.	2
6.	<u>Автоматические системы управления послеуборочной обработки зерна. Механизация и автоматизация процессов до и послеуборочной обработки зерна</u>	Математическая система и характеристика качества работы в различных режимах информационно-управляемых систем и программируемых логических контроллеров. Режим работы в реальном времени АТП в ЭЭ и ПЛК.	2
7.	<u>Автоматические системы управления хранилищ сельскохозяйственной продукции. Общие сведения. Характеристика овощехранилища как объекта управления микроклиматом.</u>	Иерархическая структура информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Место каждого элемента этих систем в этой структуре. Место программируемых логических контроллеров в этих системах. Уровни работы АТП в ЭЭ и ПЛК. Понятие о полной и частичной автоматизации АТП в ЭЭ. Системы диспетчерского управления в АТП и ПЛК	2

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах	Трудоемкость (час.)
8.	<u>Автоматические системы управления установок микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях.</u> Влияние на животных.	Стандарт МЭК 61131-3. Открытые системы управления в электроэнергетике. Целесообразность выбора языков МЭК. Общая информация. Требования к оборудованию и тестам. Языки программирования. Руководства пользователя. Спецификация сообщений. промышленные сети. Программирование с нечеткой логикой. Руководящие принципы применения и реализации языков ПЛК.	2
9.	<u>Методы синтеза автоматических систем управления.</u> Методы синтеза одноконтурных и многоконтурных автоматических систем регулирования. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов.	Классификация программного обеспечения. Контроль системного программного обеспечения в АТП, ПЛК и программируемых реле. Основные команды и способы ввода их в АТП в ЭЭ, ПЛК и программируемые реле.	2
10.	<u>Автоматические системы управления в полеводстве.</u> Общие сведения. Системы автоматического контроля работы мобильных сельскохозяйственных агрегатов.	Стандарт МЭК 61131-3. Открытые системы управления в электроэнергетике. Целесообразность выбора языков МЭК. Общая информация. Требования к оборудованию и тестам. Языки программирования. Руководства пользователя. Спецификация сообщений. промышленные сети. Программирование с нечеткой логикой. Руководящие принципы применения и реализации языков ПЛК.	2
11.	<u>Автоматические системы управления в сооружениях защищенного грунта.</u> Назначение и виды защищенного грунта. Характеристика сооружений защищенного грунта. Способы обогрева.	Определение информационно-управляемых систем в электроэнергетике и программируемых логических контроллерах и реле, Классификация систем и контроллеров. Задачи прикладного программирования программируемых логических контроллеров и информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Определение входа и выхода АТП в ЭЭ и ПЛК.	2
12.	<u>Автоматические системы управления процессов послеуборочной обработки зерна.</u> Механизация и автоматизация процессов до и послеуборочной обработки зерна	Математическая система и характеристика качества работы в различных режимах информационно-управляемых систем и программируемых логических контроллеров. Режим работы в реальном времени АТП в ЭЭ и ПЛК.	2
Итого:			26

#### 4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
<b>Модуль 1. Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>			<b>2</b>
1.	1	Лабораторная работа №1. Основные понятия о системах автоматизации. Характеристика и классификация автоматических систем управления.	-
2.	2	Лабораторная работа №2. Изучение структурных и принципиальных схем управления технологическими процессами	-
3.	3	Лабораторная работа №3. Разработка индивидуальной математической модели АСУ электропривода по заданию преподавателя с использованием расчета Math Cad. Переходные и установившиеся процессы в приводе с.-х. машин	1
4.	4	Лабораторная работа №4. Работа и изучение принципа работы измерительных преобразователей и устройств, автоматических регуляторов, исполнительных механизмов и регулирующих органов.	1
<b>Модуль 2. Работа и программирование автоматических систем управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>			<b>8</b>
5.	5	Лабораторная работа №5. Выбор регулятора и закона управления. Изучение процесса синтеза АСУ позиционного регулирования. Практическое применение цифровых АСУ на примере процесса варки колбасы.	1
6.	6	Лабораторная работа №6. Изучение работы АСУ контроля мобильных сельскохозяйственных агрегатов, управления положением рабочих органов. Режимы работы мобильных с.-х. агрегатов.	1
7.	7	Лабораторная работа №7. Разработка программы в языке FBD для программируемого логического контроллера или реле в АТП зерносушильного комплекса	1
8.	7	Лабораторная работа №8. Разработка программы в языке FBD для программируемого логического контроллера или реле в АТП станции перекачки сточных вод	1
9.	8	Лабораторная работа №9. Разработка программы в языке FBD для программируемого логического контроллера или реле в АТП управления грузоподъемными механизмами	1
10.	8	Лабораторная работа №10. Разработка программы в языке FBD для программируемого логического контроллера или реле в АТП управления учетом расхода электроэнергии	1
11.	9	Лабораторная работа №11. Разработка программы в языке FBD для программируемого логического контроллера или реле в АТП учета тепловой энергии.	1
12.	10	Лабораторная работа №12. Разработка программы в языке FBD для программируемого логического контроллера или реле в АТП управления работы группы транспортеров	1
13.	11	Лабораторная работа №13. Изучение работы автоматической системы регулирования микроклимата в овощехранилище.	-
14.	12	Лабораторная работа №14. Изучение принципа работы агрегата для гранулирования и брикетирования кормов.	-
<b>Итого</b>			<b>10</b>

#### 4.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
<b>Модуль 1. Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>			<b>4</b>
1.	7, 8	Разработка программы в языке LD для программируемого логического контроллера или реле в системе управления с учетом расхода электроэнергии	2
2.	9, 10	Разработка программы в языке ST для программируемого логического контроллера или реле в системе учета тепловой энергии	2
<b>Модуль 2. Работа и программирование автоматических систем управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>			<b>14</b>
3.	1, 2	Разработка программы в языке FBD для программируемого логического контроллера или реле в системе зерносушильного комплекса	2
4.	3, 4	Разработка программы в языке FBD для программируемого логического контроллера или реле в системе станции перекачки сточных вод	4
5.	5, 6	Разработка программы в языке LD для программируемого логического контроллера или реле в системе управления грузоподъемными механизмами	4
6.	11, 12	Разработка программы в языке ST для программируемого логического контроллера или реле в системе управления работы транспортеров	4
<b>ВСЕГО</b>			<b>18</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. Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>				
1	Основные источники и показатели технико-экономической эффективности АСУ	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекциях
2	Особенности АСУ сельскохозяйственного производства. Типовые технические решения при автоматизации ТП.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по лабораторно-практическим занятиям
3	Аналитический метод построения математической модели.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекциях
4	Поиск практического применения измерительных преобразователей и устройств, автоматических регуляторов, исполнительных механизмов	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по лабораторно-практическим занятиям
5	Системы позиционного регулирования. Синтез систем позиционного регулирования. Цифровые системы автоматического регулирования.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по лабораторно-практическим занятиям

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
<b>Модуль 2. Работа и программирование автоматических систем управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>				
6	Микропроцессорные системы управления работой и положением рабочих органов в мобильных сельскохозяйственных агрегатах.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по лабораторно-практическим занятиям
7	Автоматическое управление температурой почвы, влажностью воздуха, температурой поливочной воды.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по лабораторно-практическим занятиям
8	Автоматизация процессов очистки и сортирования зерна. Автоматизация КЗС.	4	подготовка к лекции и практическим занятиям	зачет по лабораторно-практическим занятиям
9	Автоматизация фрукто- и зернохранилища, учета, контроля и сортирования сельскохозяйственной продукции.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос на лекциях и зачет по лабораторным занятиям
10	Автоматизация комбикормовых агрегатов, процессов приготовления кормовых смесей	4	практическим занятиям	зачет по лабораторно-практическим занятиям
11	Автоматизация дозирования корма и учета продукции, первичной обработки молока.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	зачет по лабораторно-практическим занятиям
12	Автоматизация инкубационного процесса и технологических линий по убою птицы.	5	подготовка к лекции и практическим занятиям	зачет по лабораторно-практическим занятиям
13	Способы и средства управления микроклиматом. Автоматизация вентиляционных установок.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	зачет по лабораторно-практическим занятиям
	<b>Итого:</b>	<b>54</b>		

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины в рамках реализации ООП по направлению подготовки бакалавров профиль «Энергообеспечение предприятий» (уровень бакалавриата) используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение.

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 технологий:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа в ЭИОС вуза (портал);
- компьютерное тестирование;
- программное обеспечение КОМПАС;
- мультимедийные лекции.

Занятия содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических установок и процессов, объектов, демонстрационные работы на действующих объектах.

### 5.1 Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
8	Л	Лекции в виде мультимедийной презентации	26
	ЛР	Лабораторные работы с условиями, максимально приближенными к реальным.	10
	ПР	Решение ситуационных задач	18
		Итого:	54

Занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования на лекциях, компьютерных программ MICROSOFT OFFICE, справочно-информационных систем для самостоятельной работы. Презентации содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических процессов, установок, объектов и т.д.

При выполнении расчетных заданий используется учебная литература, приведенная ниже.

Самостоятельная работа включает подготовку к тестам, выполнение расчетных заданий и подготовку к их защите, подготовку к защите курсовой работы и экзамену.



## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ<sup>1</sup>**

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

Контроль знаний студентов по дисциплине «Автоматизированные системы управления» проводится в устной и (или) письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль (зачет с оценкой по курсовой работе, 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 эффективности усвояемости материала на практике.
- - использование ролевых игр (соревнований) по группам, внутри групп;
- - поощрение индивидуальных и творческих заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и (или) письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

Промежуточная аттестация: защита расчетно-графической работы и зачет.

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

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ТАт, ПрАт)	Компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства и форма контроля
1.	8	ВК, ТАт	ОПК-7; ОПК-9; ПК 13	Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства	Устный или тестовый контроль
2.	8	ТАт	ОПК-7; ОПК-9; ПК 13	Работа и программирование автоматических систем управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства	Устный или тестовый контроль
4.	8	ПрАт	ОПК-7; ОПК-9; ПК 13		Расчетно-графическая работа
5	8	ПрАт	ОПК-7; ОПК-9; ПК 13		Зачет

<sup>1</sup> Полный фонд оценочных средств по дисциплине приведен в приложении

## Методика текущего контроля и промежуточной аттестации

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

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как 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 программе конкретной дисциплины, 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 зачет.

Зачет может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Зачеты оцениваются по системе: «зачет», «незачет».

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

### *а) для входного контроля (ВК):*

1. Объясните особенности основных видов АСУ?
2. Изложите принцип действия автоматической системы управления?
3. Как классифицируют автоматические системы управления?
4. Представьте схему и принцип работы микропроцессорной АСУ?
5. Изложите основные источники и показатели технико-экономической эффективности АСУ?
6. Дайте характеристику технологического процесса сельскохозяйственного производства?
7. Назовите виды воздействия на объект управления?
8. Изложите структуру и принципы управления техпроцессом?
9. Каковы особенности автоматизации сельскохозяйственного производства?
10. Назовите типовые технические решения при автоматизации техпроцессов?
11. Объясните необходимость применения математического моделирования при проектировании АСУ?
12. Объясните принцип линеаризации уравнений статики и динамики элементов (систем) автоматического управления?
13. Изложите принцип определения динамических характеристик объекта управления?
14. Покажите необходимость и порядок определения передаточной функции объекта управления?
15. Перечислите уровни деления электрических средств автоматики?

**б) для текущей успеваемости (ТAm):**

Модуль 1. Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства.

1. Назовите принцип действия устройств для измерения давления и разряжения?
2. Поясните принцип действия устройств для измерения температуры?
3. Каков принцип действия устройств для измерения уровня и расхода?
4. Изложите принцип действия устройств для измерения перемещения и частоты вращения объектов?
5. Какую функцию выполняет автоматический регулятор?
6. Перечислите основные виды автоматических регуляторов?
7. Какую функцию выполняет исполнительный механизм в системах автоматики?
8. Какую функцию выполняет регулирующий орган в системах автоматики?
9. Какими показателями оценивают свойство объекта и качество управления?
10. Назовите критерии качества регулирования?
11. Поясните методы синтеза одноконтурных и многоконтурных автоматических систем регулирования?
12. Как составляют структурные схемы АСУ объектов с запаздыванием и нестационарных объектов?

Модуль 2. Работа и программирование автоматических систем управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства.

1. Назовите виды защищенного грунта?
2. Какие показатели характеризуют защищенный грунт?
3. Какие способы используют для обогрева защищенного грунта?
4. Какие технологические процессы механизмируют и автоматизируют в защищенном грунте?
5. Как происходит автоматическое управление температурой воздуха теплицы?
6. Расскажите об автоматическом управлении микроклиматом в ангарной теплице?
7. Как управляют температурой почвы?
8. Объясните назначение и способ управления теплозащитным экраном теплицы?
9. Как автоматически управляют влажностью воздуха и почвы в теплице?
10. Как работает система автоматического управления температурой поливочной воды в теплице?
11. Как работают АСУ концентрацией и рН растворов минеральных удобрений в теплицах?
12. Для чего предназначены и как работают схемы автоматического управления подкормкой растений диоксидом углерода?

**в) для самостоятельной работы (ПрAm):**

Модуль 1. Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства.

1. Как осуществляется синтез систем позиционного регулирования?
2. Расскажите о цифровых системах регулирования?
3. Какие системы используют для управления при неполной начальной информации?
4. Изложите особенности реальной работы микропроцессорной системы автоматизации (МСА)?
5. Объясните назначение систем автоматического контроля и управления режимами работы МСА?
6. Объясните принцип работы системы автоматического контроля (САК) посевных агрегатов?
7. В чем заключается принцип работы АСУ уборочных машин?

8. Каков принцип работы систем автоматического управления АСУ положением рабочих органов МСА?
9. Расскажите о работе АСУ загрузкой уборочных комбайнов?
10. Как АСУ управляет движением?
11. Расскажите как работает функциональная схема микропроцессорной системы управления?

Модуль 2. Работа и программирование автоматических систем управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства.

1. Какие параметры автоматизируют в гидропонных теплицах?
2. Какие параметры автоматизируют в парниках?
3. Какие параметры автоматизируют в теплицах для выращивания грибов?
4. Какие процессы послеуборочной обработки зерна механизмируют и автоматизируют?
5. Расскажите об автоматизации очистки и сортировки зерна?
6. По каким параметрам следует оптимизировать очистку и сортировку зерна?
7. Как осуществляют автоматизацию шахтных и барабанных сушилок?
8. Для чего предназначены бункеры активного вентилирования зерна?
9. Перечислите параметры их ароматизации?
10. Как работает теплогенератор сушилок?
11. Охарактеризуйте зерносушилку как объект автоматизации?
12. Перечислите способы автоматизации взвешивания продукции и регистрации их веса?
13. Назовите назначение и особенности управления микроклиматом в овощехранилищах?
14. Охарактеризуйте овощехранилище как объект автоматического управления?
15. Объясните работу технологической схемы автоматического управления температурой в овощехранилище?
16. Назовите особенности автоматизации фруктохранилищ?
17. Как работает электрическая схема управления микроклиматом фруктохранилища?
18. Как и какими параметрами управляют при хранении зерна?
19. Расскажите об автоматизации учета и контроля параметров хранимой продукции?
20. Объясните принципы работы систем автоматического сортирования клубней картофеля, плодов, томатов, яблок, листьев табака и яиц?
21. Для чего предназначен и как работает диэлектрический сепаратор семян?
22. На какие группы делят корма?
23. Как сушат сено?
24. Поясните работу схемы автоматизации агрегата для приготовления травяной муки?
25. Как работает схема управления температурой топлива и теплоносителя?
26. Как происходит дозирование кормов?
27. Расскажите о работе схемы автоматизации дозирования и смешивания компонентов комбикормов?
28. Как работает технологическая схема дробилки кормов?
29. Объясните работу схемы управления дробилкой кормов?
30. Какие технологические процессы в животноводстве автоматизируют?
31. Как автоматизируют процесс кормления КРС?
32. Объясните принцип действия электрической схемы раздачи кормов КРС?
33. Объясните принцип действия электрической схемы раздачи кормов КРС?
34. Как происходит автоматическая идентификация КРС и учет их продуктивности?
35. Перечислите способы дозирования корма?
36. Расскажите о технологии и автоматизации процессов машинного доения коров?
37. Объясните по технологической схеме принципы управления пастеризацией молока?
38. Как работают технологическая и электрическая схемы управления установками для охлаждения молока?
39. В чем различие технологий производства мяса птицы и яиц?
40. Объясните принцип действия технологической и электрической схем управления кормлением птицы при ее клеточном содержании?

41. Как автоматизируют процессы поения и уборки помета при клеточном содержании птицы?
42. Как автоматизируют процессы сбора и сортировки яиц?

## **Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

1. Проектирование АСУ электротермической установки
2. Проектирование АСУ электротехнологической установки
3. Проектирование АСУ установки электрофизического воздействия

## **Структура расчетно-графической работы**

Задание

Содержание

Введение

- 1 Разработка АСУ электротехнологического процесса
  - 1.1 Патентный поиск и литературный обзор прогрессивных технологий
  - 1.2 Разработка структурной схемы технологического процесса
- 2 Тепловой расчет АСУ ЭТУ
  - 2.1 Расчет мощности АСУ ЭТУ
- 3 Расчет АСУ.
  - 3.1 Расчет конструктивных особенностей АСУ
  - 3.2 Разработка принципиальной схемы управления АСУ
- 4 Расчет параметров автоматического регулирования
- 5 Расчет внутренних силовых сетей и выбор принципа работы АСУ.
- 6 Разработка мероприятий по технике безопасности
- 7 Расчет технико-экономических показателей

Литература

Спецификация

## **Примеры вопросов для расчетно-графической работы**

1. Что является исходными данными для расчета АСУ.
2. Определение требуемых параметров АСУ водонагревателя.
3. Назовите факторы влияющие на выбор стандартной АСУ.
4. Расчет и проектирование нестандартной АСУ.
5. Порядок расчета АСУ аккумуляционного водонагревателя.
6. Порядок проверочного расчета АСУ ТЭНа.
7. Исходные данные для расчета АСУ.
8. Порядок расчета АСУ по заданному снижению температуры горячей воды в водонагревателе при остывании ее на разность температур.
9. Порядок расчета АСУ по нормируемой температуре наружной поверхности водонагревателя.
10. Назовите требования при разработке принципиальной электрической схемы управления АСУ.
11. Поясните выбор силовых проводов и кабелей при электроснабжении АСУ.
12. Выбор аппаратуры управления и защиты.
13. Эксплуатация и техника безопасности.

## Вопросы для подготовки к зачету

1. Что вы знаете об автоматизированных линиях убоя птицы и переработки ее отходов?
2. Какими параметрами управляют при инкубации яиц?
3. Перечислите параметры микроклимата на ферме, которые влияют на продуктивность животных?
4. Назовите оптимальные значения температуры, влажности и предельно допустимые концентрации аммиака, диоксида углерода и сероводорода для КРС и птицы?
5. Какие способы и средства управления микроклиматом используют на фермах?
6. Как работает блок-схема станции управления МК-ВАУЗ?
7. Объясните принцип действия приточно-вытяжной системы вентиляции типа ПВУ?
8. Расскажите о принципе аэрогидродинамического кондиционирования воздуха?
9. Объясните работу технологической и принципиальной схем управления теплогенератором типа ТГ?
10. Как управляют электрокалорифером типа СФОЦ?
11. Какие установки используют для местного обогрева животных и птицы?
12. Для чего предназначены и как работают установки для управления освещением птичников?
13. Какие преимущества дает автоматизация водоснабжения?
14. Назовите типы и опишите принципы действия водонасосных установок?
15. Как работают схемы управления безбашенной и башенной насосных станций?
16. Поясните работу схем управления типа ШЭТ и «Каскад»?
17. Назовите особенности гидромелиоративных систем как объектов автоматизации?
18. Как осуществляется автоматизация в оросительных системах?
19. Как происходит автоматическое управление влажностным режимом почв?
20. Изучите схему управления насосной станции для мелиоративных систем?
21. Расскажите об автоматизации системы для перекачки сточных вод?
22. Техника безопасности при обслуживании автоматизированных установок?

## 6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы управления».
2. «Микропроцессорные системы управления»: учебное пособие с Грифом «Рекомендовано УМО вузов РФ по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов, осваивающих программы бакалавриата по направлению подготовки «Агроинженерия» № 07-08а/60 04.09.2015/ Кондратьева Н.П., Коломиец А.П., Баранова И.А., Владыкин И.Р.. – Ижевск: РИО ИжГСХА, 2016, 128 с.
3. Программируемые контроллеры: стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Петров И.В. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2004.
4. Информационно-управляющие системы в электроэнергетике с использованием инструментального программного комплекса промышленной автоматизации «CoDeSys» и «Zelio Soft» учебное пособие с Грифом «Рекомендовано УМО вузов РФ по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов, осваивающих магистратуры по направлению подготовки «Агроинженерия» № 07-08а/65 07.09.2015/ Кондратьева Н.П., Коломиец А.П., Владыкин И.Р., Баранова И.А., Краснолуцкая М.Г., Большин Р.Г. – Ижевск: РИО ИжГСХА, 2016, 58 с.

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

### 7.1 Основная литература

№	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Режим доступа
1	Инструментальный программный комплекс промышленной автоматизации «CoDeSys» и «Zelio Soft» [Электронный ресурс] : практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Агроинженерия», «Теплоэнергетика и теплотехника»	Н. П. Кондратьева, И. Р. Владыкин, И. А. Баранова	ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. дан. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 119 с	Электронный каталог ИжГСХА  <a href="http://portal.izhgsha.ru">http://portal.izhgsha.ru</a>
2	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 «Руконт» <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>  <a href="https://lib.rucont.ru/efd/193272">https://lib.rucont.ru/efd/193272</a>
3	Расчет параметров настройки цифровых регуляторов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов специальности "Автоматизация технологических процессов и производств" очной и заочной форм обучения	П. Н. Гримицкий, А. Н. Лабутин, Б. А. Головушкин	ГОУ ВПО Ивановский гос. хим-технол. ун-т. - Электрон. дан. - Иваново : [б. и.], 2008	ЭБС «Руконт» <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 вычисли-	В. Н. Костин, Н. А. Тишина	ГОУ ВПО Оренбургский гос. ун-т. - Электрон. дан. - Оренбург : [б. и.], 2004	ЭБС «Руконт» <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>  <a href="https://lib.rucont.ru/efd/213076">https://lib.rucont.ru/efd/213076</a>

	тельной техники и автоматизированных систем"			
2	<b>Автоматизация адаптивного управления</b> производством на промышленном предприятии [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 230105 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»	[М. В. Андреев и др.]	Поволжский гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. - Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2009	ЭБС « <b>Руконт</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>
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. Русаев	Оренбургский гос. ун-т. - Электрон. дан. - Оренбург : [б. и.], 2012	ЭБС « <b>Руконт</b> » <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 « <b>Руконт</b> » <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

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО ИжГСХА**
2. **Электронно-библиотечная система Руконт** <http://rucont.ru>
3. Программное обеспечение CoDeSys на сайте фирмы «Овен». Режим доступа: [http://www.oven.ru/catalog/codesys\\_v2/opisanie](http://www.oven.ru/catalog/codesys_v2/opisanie) (свободно-распространяемая программа)



4. Сайт фирмы «Овен». Режим доступа: <http://www.oven.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 для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Автоматизация тепловых процессов», «Электропривод», «Информатика», «Математическое моделирование».

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.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением решать конкретные задачи по разработке и проектированию электротехнологических установок и процессов, а также выявлять существующие проблемы.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении выпускной квалификационной работы, а также на производственной практике

#### **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) «КонсультантПлюс».

«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)

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 (практических занятий).

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:

Проектор; Компьютерный класс с доступом в Интернет и ЭИОС вуза

Помещение для самостоятельной работы (читальный зал № 1).

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 3 зачетных единиц, 108 часов.

Семестр	Количество часов						
	Аудиторных	Самост. работа	Лекций	Лабораторных	Практических	Промежуточная аттестация	Всего
Курс 4 Сессия 2	12	24	4	4	4	-	36
Курс 5 Сессия 1	2	66	-	-	2	4-зачет	72
<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>108</b>

### 9.1. Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
<b>ВСЕГО</b>				<b>108</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>90</b>	
1	5	1	<u>Введение.</u> Предмет и значение дисциплины. Краткий очерк развития цифровых систем автоматического регулирования. Характеристика объектов автоматизации сельскохозяйственного производства.	16	2	4	2	-	8	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям, выполнение самостоятельной работы
2	5	2	<u>Статика и динамика технологических объектов управления.</u> Основные понятия математического моделирования. Математические модели установившегося и переходного режимов и методы их линеаризации.	14	2	2	2	-	8	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям выполнение самостоятельной работы
3	5	3	<u>Характеристика технических средств автоматических систем управления.</u> Общие сведения о приборах и средствах автоматизации технологических процессов.	10	-	-	2	-	8	Экспресс-опрос на лекции, зачет по лабораторным и практическим занятиям выполнение самостоятельной работы
4	6	1	<u>Методы синтеза авто-</u>	68	-	2	-	-	66	Экспресс-опрос на лек-

			<u>математических систем управления. Методы синтеза одноконтурных и многоконтурных автоматических систем регулирования. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов.</u>							ции, зачет по лабораторным и практическим занятиям выполнение самостоятельной работы
5	6		<u>Промежуточная аттестация</u>	4						зачет
<b>Итого</b>				<b>108</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>90</b>	<b>4 (зачет)</b>

## 9.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах	Трудоемкость (час.)
<b>Модуль 1. Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>			<b>4</b>
8.	<u>Введение. Предмет и значение дисциплины. Краткий очерк развития цифровых систем автоматического регулирования. Характеристика объектов автоматизации сельскохозяйственного производства. Характеристика техпроцессов.</u>	Определение информационно-управляемых систем в электроэнергетике и программируемых логических контроллерах и реле, Классификация систем и контроллеров. Задачи прикладного программирования программируемых логических контроллеров и информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Определение входа и выхода АТП.	1
9.	<u>Статика и динамика технологических объектов управления. Основные понятия математического моделирования. Математические модели установившегося режима</u>	Математическая система и характеристика качества работы в различных режимах информационно-управляемых систем и программируемых логических контроллеров. Режим работы в реальном времени АТП.	1
10	<u>Характеристика технических средств автоматических систем управления. Общие сведения о приборах и средствах автоматизации технологических процессов.</u>	Иерархическая структура информационно-управляемых систем в электроэнергетике. Место каждого элемента этих систем в этой структуре. Место программируемых логических контроллеров в этих системах. Уровни работы АТП. Понятие о полной и частичной автоматизации АТП в ЭЭ. Системы диспетчерского управления в АТП.	1
11	<u>Автоматические системы управления в птицеводстве. Общие сведения. Автоматизация кормления, поения птицы, уборки помета и сбора яиц.</u>	Классификация программного обеспечения. Контроль системного программного обеспечения в АТП, ПЛК и программируемых реле. Основные команды и способы ввода их в АТП в ЭЭ, ПЛК и программируемые реле.	1

## 9.3 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
<b>Модуль 1. Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>			<b>4</b>
1.	1	<u>Лабораторная работа №1. Основные понятия о системах автоматизации. Характеристика и классификация автоматических систем управления.</u>	1

2.	2	Лабораторная работа №2. Изучение структурных и принципиальных схем управления технологическими процессами	1
3.	3	Лабораторная работа №3. Разработка индивидуальной математической модели АСУ электропривода по заданию преподавателя с использованием расчета Math Cad. Переходные и установившиеся процессы в приводе с.-х. машин	1
4.	4	Лабораторная работа №4. Работа и изучение принципа работы измерительных преобразователей и устройств, автоматических регуляторов, исполнительных механизмов и регулирующих органов.	1

#### 9.4 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
<b>Модуль 1. Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>			<b>6</b>
1.	7, 8	Разработка программы в языке LD для программируемого логического контроллера или реле в системе управления с учетом расхода электроэнергии	1
2.	9, 10	Разработка программы в языке ST для программируемого логического контроллера или реле в системе учета тепловой энергии	1
3.	1, 2	Разработка программы в языке FBD для программируемого логического контроллера или реле в системе зерносушильного комплекса	1
4.	3, 4	Разработка программы в языке FBD для программируемого логического контроллера или реле в системе станции перекачки сточных вод	1
5.	5, 6	Разработка программы в языке LD для программируемого логического контроллера или реле в системе управления грузоподъемными механизмами	1
6.	11, 12	Разработка программы в языке ST для программируемого логического контроллера или реле в системе управления работы транспортеров	1
<b>ВСЕГО</b>			<b>6</b>

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

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
<b>Модуль 1. Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства</b>				
1	Основные источники и показатели технико-экономической эффективности АСУ	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекциях
2	Особенности АСУ сельскохозяйственного производства. Типовые технические решения при автоматизации ТП.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по лабораторно-практическим занятиям
3	Аналитический метод построения математической модели.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекциях
4	Поиск практического применения измерительных преобразователей и устройств, автомати-	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практичес-	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по лабораторно-

	ческих регуляторов, исполнительных механизмов		ским занятиям	практическим занятиям
5	Системы позиционного регулирования. Синтез систем позиционного регулирования. Цифровые системы автоматического регулирования.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по лабораторно-практическим занятиям

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
6	Микропроцессорные системы управления работой и положением рабочих органов в мобильных сельскохозяйственных агрегатах.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по лабораторно-практическим занятиям
7	Автоматическое управление температурой почвы, влажностью воздуха, температурой поливочной воды.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекциях и зачет по лабораторно-практическим занятиям
8	Автоматизация процессов очистки и сортирования зерна. Автоматизация КЗС.	4	подготовка к лекции и практическим занятиям	зачет по лабораторно-практическим занятиям
9	Автоматизация фрукто- и зернохранилища, учета, контроля и сортирования сельскохозяйственной продукции.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос на лекциях и зачет по лабораторным занятиям
10	Автоматизация комбикормовых агрегатов, процессов приготовления кормовых смесей	4	практическим занятиям	зачет по лабораторно-практическим занятиям
11	Автоматизация дозирования корма и учета продукции, первичной обработки молока.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	зачет по лабораторно-практическим занятиям
12	Автоматизация инкубационного процесса и технологических линий по убою птицы.	5	подготовка к лекции и практическим занятиям	зачет по лабораторно-практическим занятиям
13	Способы и средства управления микроклиматом. Автоматизация вентиляционных установок.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	зачет по лабораторно-практическим занятиям
	<b>Итого:</b>	<b>90</b>		

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

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

### **Автоматизированные системы управления**

Направление подготовки *«Агроинженерия»*

Профиль подготовки *«Электрооборудование и электротехнологии»*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

Ижевск 2016



## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»

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

Студенту необходимо представить отчеты по выполненным лабораторным работам, заданиям и расчетно-графической работе.

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

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня усвоения учебной дисциплины;
2. определение уровня формирования 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.	Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства	ОПК-7; ОПК-9; ПК-13	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
2.	Работа и программирование автоматических систем управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства	ОПК-7; ОПК-9; ПК-13	п. 3.1.2	п. 3.2.2	п. 3.3.2

# 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 (1-й этап)	Уметь (2-й этап)	Владеть (3-й этап)
ОПК-7	способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами	методики исследований рабочих и технологических процессов машин, основные этапы разработки технической документации	проводить исследования рабочих и технологических процессов машин	современными методами проведения исследований рабочих и технологических процессов машин
ОПК-9	готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов	основные методики определения параметров технологических процессов и качества продукции, методики сбора и анализ исходных данных для расчета и проектирования	применять и использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции, собирать и анализировать исходные данные для расчета и проектирования	современными методами сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования
ПК 13	способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ	методы проведения исследований рабочих и технологических процессов машин	разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	навыками самостоятельной работы

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника» (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 – зачет.
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – зачет.
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – зачет.

### **2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками – зачет.
- Умение решать задачи средней сложности – зачет.
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – зачет.

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

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками – зачет.
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – зачет.
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – зачет.

### **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 Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины (1-й этап)**

##### **3.1.1 Модуль 1. Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства.**

1. АСУ их особенности и составные части.
2. История развития АСУ и их роль в сельскохозяйственном производстве и этапы внедрения.
3. Анализ технологических схем АСУ различными с.-х. процессами.
4. Классификация АСУ.
5. Этапы проектирования АСУ.

##### **3.1.2 Модуль 2. Работа и программирование автоматических систем управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства.**

1. Особенности реальной работы микропроцессорной системы автоматизации (МСА).
2. Назначение систем автоматического контроля и управления режимами работы МСА.
3. Принцип работы системы автоматического контроля (САК) посевных агрегатов.
4. Принцип работы АСУ уборочных машин.
5. Принцип работы АСУ положением рабочих органов МСА.
6. Работа АСУ загрузкой уборочных комбайнов.
7. Управление АСУ движением МСА.
8. Работа функциональной схемы микропроцессорной системы управления.
9. Виды АСУ в защищенном грунте.
10. Показатели, характеризующие АСУ защищенного грунта.
11. АСУ для обогрева защищенного грунта.
12. Технологические процессы, управляемые АСУ в защищенном грунте.
13. Автоматическое управление температурой воздуха теплицы.
14. Автоматическое управление микроклиматом в ангарной теплицы.
15. АСУ температурой почвы.
16. Назначение и способ управления теплозащитным экраном теплицы.
17. Работа АСУ влажностью воздуха и почвы в теплице.
18. Работа АСУ температурой поливочной воды в теплице.
19. Работа АСУ концентрацией и рН растворов минеральных удобрений в теплицах.
20. Работа АСУ подкормкой растений диоксидом углерода?
21. АСУ послеуборочной обработки зерна.
22. АСУ очистки и сортировки зерна.
23. Параметры АСУ очистки и сортировки зерна.
24. АСУ шахтных и барабанных сушилок.
25. АСУ бункеров активного вентилирования зерна.
26. АСУ теплогенератора сушилок.
27. Технологическая схема АСУ температурой в овощехранилище.

## **3.2 Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины (2-й этап)**

### **3.2.1 Модуль 1. Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства.**

1. Анализ преимущества и недостатков современных АСУ.
2. Расчет и проектирование АСУ технологическими процессами с.-х. производства.
3. Определение расчетных параметров АСУ.
4. Зерносушилка как АСУ.
5. АСУ взвешивания продукции и регистрации их веса.
6. Особенности АСУ микроклиматом в овощехранилищах.
7. Овощехранилище как АСУ.

### **3.2.2 Модуль 2. Работа и программирование автоматических систем управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства.**

1. Необходимость и порядок определения передаточной функции АСУ.
2. Уровни деления электрических средств АСУ.
3. Принцип действия устройств для измерения давления и разряжения.
4. Принцип действия устройств для измерения температуры.
5. Принцип действия устройств для измерения уровня и расхода.
6. Принцип действия устройств для измерения перемещения и частоты вращения объектов.
7. Функция автоматического регулятора.
8. Основные виды автоматических регуляторов.
9. Функции выполняемые исполнительными механизмами в АСУ.
10. Функции выполняемые регулирующим органом в АСУ.
11. Показатели оценки свойства объекта и качество управления.
12. Критерии качества работы АСУ.
13. Методы синтеза одноконтурных и многоконтурных АСУ.

## **3.3 Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины (3-й этап)**

### **3.3.1 Модуль 1. Модуль 1. Автоматические системы управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства.**

1. Особенности основных видов автоматизации технологических процессов с.-х. производства.
2. Принцип действия АСУ.
3. Классификация АСУ.
4. Схема и принцип работы микропроцессорной системы управления.
5. Основные источники и показатели технико-экономической эффективности АСУ.
6. Характеристики АСУ технологических процессов сельскохозяйственного производства.
7. Виды воздействия на объект управления в АСУ.
8. Структуру и принципы управления техпроцессом.
9. Особенности АСУ сельскохозяйственного производства.
10. Типовые технические решения при автоматизации техпроцессов.
11. Необходимость применения математического моделирования при проектировании АСУ.
12. Принцип линеаризации уравнений статики и динамики элементов (систем) АСУ.

### 3.3.2 Модуль 2. Работа и программирование автоматических систем управления на программируемых логических контроллерах и реле в теплоэнергетике сельскохозяйственного производства.

13. Технологии АСУ параметрами сбора и сортировки яиц.
14. Автоматизированные линии убоя птицы и переработки ее отходов.
15. Параметры управления при инкубации яиц.
16. Параметры микроклимата на ферме, которые влияют на продуктивность животных.
17. Оптимальные значения температуры, влажности и предельно допустимые концентрации аммиака, диоксида углерода и сероводорода для КРС и птицы, регулируемые АСУ.
18. Способы и средства управления микроклиматом на фермах.
19. Работа блок-схемы станции АСУ для теплиц.
20. Принцип действия АСУ приточно-вытяжной системы вентиляции типа ПВУ.
21. АСУ аэрогидродинамического кондиционирования воздуха.
22. Работ АСУ теплогенератором типа ТГ.
23. Работа АСУ электрокалорифером типа СФОЦ.
24. АСУ для местного обогрева животных и птицы.
25. Предназначение АСУ для управления освещением птичников.
26. Преимущества АСУ водоснабжения.
27. Типы и описание АСУ водонасосных установок.
28. Работа АСУ безбашенной и башенной насосных станций.
29. Работу схем АСУ типа ШЭТ и «Каскад».
30. Особенности гидромелиоративных АСУ как объектов автоматизации.
31. АСУ в оросительных системах.
32. Работа АСУ влажностным режимом почв.
33. АСУ насосной станции для мелиоративных систем.
34. Работа АСУ для перекачки сточных вод.
35. Техника безопасности при обслуживании АСУ.
36. Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в АСУ.

#### Примерный перечень тем расчетно-графических работ

4. Проектирование АСУ электротермической установки
5. Проектирование АСУ электротехнологической установки
6. Проектирование АСУ установки электрофизического воздействия

#### Структура расчетно-графической работы

- Задание
- Содержание
- Введение
- 1 Разработка АСУ электротехнологического процесса
- 1.1 Патентный поиск и литературный обзор прогрессивных технологий
- 1.2 Разработка структурной схемы технологического процесса
- 2 Тепловой расчет АСУ ЭТУ
- 2.1 Расчет мощности АСУ ЭТУ
- 3 Расчет АСУ.
- 3.1 Расчет конструктивных особенностей АСУ
- 3.2 Разработка принципиальной схемы управления АСУ
- 4 Расчет параметров автоматического регулирования
- 5 Расчет внутренних силовых сетей и выбор принципа работы АСУ.
- 6 Разработка мероприятий по технике безопасности

- 7 Расчет технико-экономических показателей  
Литература  
Спецификация

### Примеры вопросов для расчетно-графической работы

14. Что является исходными данными для расчета АСУ.
15. Определение требуемых параметров АСУ водонагревателя.
16. Назовите факторы влияющие на выбор стандартной АСУ.
17. Расчет и проектирование нестандартной АСУ.
18. Порядок расчета АСУ аккумуляционного водонагревателя.
19. Порядок проверочного расчета АСУ ТЭНа.
20. Исходные данные для расчета АСУ.
21. Порядок расчета АСУ по заданному снижению температуры горячей воды в водонагревателе при остывании ее на разность температур.
22. Порядок расчета АСУ по нормируемой температуре наружной поверхности водонагревателя.
23. Назовите требования при разработке принципиальной электрической схемы управления АСУ.
24. Поясните выбор силовых проводов и кабелей при электроснабжении АСУ.
25. Выбор аппаратуры управления и защиты.
26. Эксплуатация и техника безопасности.

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Что вы знаете об автоматизированных линиях убоя птицы и переработки ее отходов?
2. Какими параметрами управляют при инкубации яиц?
3. Перечислите параметры микроклимата на ферме, которые влияют на продуктивность животных?
4. Назовите оптимальные значения температуры, влажности и предельно допустимые концентрации аммиака, диоксида углерода и сероводорода для КРС и птицы?
5. Какие способы и средства управления микроклиматом используют на фермах?
6. Как работает блок-схема станции управления МК-ВАУЗ?
7. Объясните принцип действия приточно-вытяжной системы вентиляции типа ПВУ?
8. Расскажите о принципе аэрогидродинамического кондиционирования воздуха?
9. Объясните работу технологической и принципиальной схем управления теплогенератором типа ТГ?
10. Как управляют электрокалорифером типа СФОЦ?
11. Какие установки используют для местного обогрева животных и птицы?
12. Для чего предназначены и как работают установки для управления освещением птичников?
13. Какие преимущества дает автоматизация водоснабжения?
14. Назовите типы и опишите принципы действия водонасосных установок?
15. Как работают схемы управления безбашенной и башенной насосных станций?
16. Поясните работу схем управления типа ШЭТ и «Каскад»?
17. Назовите особенности гидромелиоративных систем как объектов автоматизации?
18. Как осуществляется автоматизация в оросительных системах?
19. Как происходит автоматическое управление влажностным режимом почв?
20. Изучите схему управления насосной станции для мелиоративных систем?
21. Расскажите об автоматизации системы для перекачки сточных вод?
22. Техника безопасности при обслуживании автоматизированных установок?
23. Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ?

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)	
		Не зачтено	Зачтено
1	2	3	4
<p><b>Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап):</b> методики исследований рабочих и технологических процессов машин, основные этапы разработки технической документации</p>	ОПК-7	<p>Фрагментарные знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления. Отсутствие знаний</p>	<p>Сформированные, содержащие отдельные пробелы, знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления.</p>
<p><b>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап):</b> проводить исследования рабочих и технологических процессов машин</p>	ОПК-7	<p>Фрагментарное умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления. Отсутствие умений</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления.</p>
<p><b>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап):</b> современными методами проведения исследований рабочих и технологических процессов машин</p>	ОПК-7	<p>Фрагментарное применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления. Отсутствие навыков</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления.</p>



1	2	3	4
<p><b>Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап):</b> основные методики определения параметров технологических процессов и качества продукции, методики сбора и анализ исходных данных для расчета и проектирования автоматизированных систем</p>	ОПК-9	<p>Фрагментарные знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления. Отсутствие знаний</p>	<p>Сформированные, содержащие отдельные пробелы, знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления.</p>
<p><b>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап):</b> применять и использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции, собирать и анализировать исходные данные для расчета и проектирования</p>	ОПК-9	<p>Фрагментарное умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления. Отсутствие умений</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления.</p>
<p><b>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап):</b> современными методами сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования</p>	ОПК-9	<p>Фрагментарное применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления. Отсутствие навыков</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления.</p>

1	2	3	4
<p><b>Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап):</b> методы проведения исследований рабочих и технологических процессов машин</p>	ПК-13	<p>Фрагментарные знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления.. Отсутствие знаний</p>	<p>Сформированные, содержащие отдельные пробелы, знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления.</p>
<p><b>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап):</b> разрабатывать и использовать графическую техническую документацию</p>	ПК-13	<p>Фрагментарное умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления. Отсутствие умений</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления.</p>
<p><b>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап):</b> навыками самостоятельной работы</p>	ПК-13	<p>Фрагментарное применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления. Отсутствие навыков</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области микропроцессорных систем управления.</p>

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.

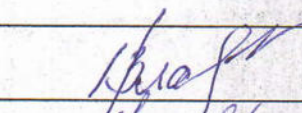
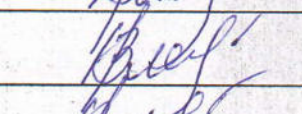
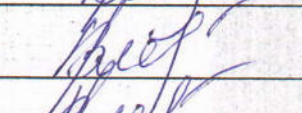
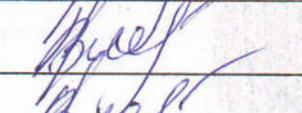
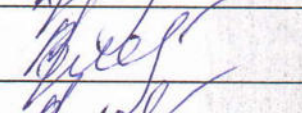
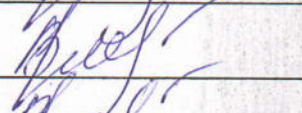
Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет.

Зачет может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по системе: **«зачет»**, **«незачет»**.

Отметка **«зачет»** 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 **«незачет»** 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	22,23,24,25,26	23.06.2017 №9	
2	22-26	20.06.2018 №7	
3	22-26	17.06.2019 №1	
4	22-26	30.08.2019 №1	
5	22-26	27.08.2020 №1	
6	22-26	20.11.2020 №3	
7	22,23	31.08.2021 №1	