

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ-\***

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



Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ  
АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

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

Профиль **Электрооборудование и автоматизация технологических процессов**

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)  
Квалификация – бакалавр

Форма обучения - очная

Челябинск  
2016

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов.**

Составитель – старший преподаватель  
кафедры энергообеспечения и автоматизации  
технологических процессов

Н.М. Рычкова

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры  
энергообеспечения и автоматизации технологических процессов

«25» 04 2016г. (протокол № 1).

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

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией  
энергетического факультета

«25» 04 2016г. (протокол № 10).

Председатель методической комиссии,  
кандидат технических наук, доцент

В.А. Захаров

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	7
4.	Структура и содержание дисциплины	11
4.1.	Содержание дисциплины	11
4.2.	Содержание лекций	12
4.3.	Содержание лабораторных занятий	13
4.4.	Содержание практических занятий	13
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	14
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	16
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	17
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	18
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
12.	Инновационные формы образовательных технологий	19
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	20
	Лист регистрации изменений	32

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

### 1.1 Цель и задачи дисциплины

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

**Цель дисциплины** – сформировать у бакалавров систему профессиональных знаний, умений и навыков по вопросам компьютерного моделирования систем автоматического управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства.

#### **Задачи дисциплины:**

– научить бакалавров анализировать технологические процессы с точки зрения их автоматизации;

– дать представление о принципах и методах автоматизации технологических процессов в различных отраслях сельскохозяйственного производства.

– научить бакалавров использовать визуальные средства структурного моделирования для исследования и анализа переходных и установившихся процессов в системах автоматического управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства.

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

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-9 готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Обучающийся должен знать: основные сведения о системах и элементах автоматики и автоматизации производственных процессов; о функциональных, структурных и принципиальных схемах САР основных технологических процессов сельскохозяйственного производства - (Б1.В.ДВ.01.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: анализировать технологические процессы с точки зрения их автоматизации; ориентироваться в принципе действия и схемах автоматизации основных технологических процессов сельскохозяйственного производства; - (Б1.В.ДВ.01.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками анализа технологических процессов с точки зрения их автоматизации; навыками чтения функциональных, структурных и принципиальных схем САР основных технологических процессов сельскохозяйственного производства - (Б1.В.ДВ.01.02-Н.1)
ПК-5 готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов	Обучающийся должен знать: о показателях качества регулирования САР и их оптимизации; о методах синтеза	Обучающийся должен уметь: ориентироваться в показателях качества регулирования САР; осуществить выбор	Обучающийся должен владеть: навыками выбора типа регулятора, а также выбора закона регулирования и

производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	одноконтурных и многоконтурных САР; о классификации законов регулирования регуляторов и об их выборе - (Б1.В.ДВ.01.02-3.2)	типа регулятора, а также осуществить выбор закона регулирования и определить параметры настройки регулятора - (Б1.В.ДВ.01.02-У.2)	определения параметров настройки регулятора в зависимости от свойств объекта управления и требований к качеству процесса регулирования - (Б1.В.ДВ.01.02-Н.2)
ПК-6 способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Обучающийся должен знать: об основных прикладных программных средствах, позволяющих моделировать системы автоматического управления технологическими процессами - (Б1.В.ДВ.01.02-3.3)	Обучающийся должен уметь: использовать основные прикладные программные средства, позволяющие моделировать системы автоматического управления технологическими процессами - (Б1.В.ДВ.01.02-У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками моделирования систем автоматического управления технологическими процессами при использовании основных прикладных программных средств - (Б1.В.ДВ.01.02-Н.3)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 (Б.1.В.ДВ.01.02) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов.

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции		
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Предшествующие дисциплины				
1.	Основы проектирования технических средств и технологий в АПК	ПК-5	–	–
2.	Информационные технологии	–	–	ПК-6
3.	Аппаратные и программные средства автоматизации	ОПК-9	ОПК-9	ОПК-9

4.	Автоматизация технологических процессов АПК	ОПК-9	ОПК-9 ПК-5	ОПК-9 ПК-5
5.	Автоматика	ОПК-9	ОПК-9	ОПК-9
6.	Технические средства автоматики	ОПК-9	ОПК-9	ОПК-9
Последующие дисциплины, практики				
1	Микропроцессорные системы управления	ОПК-9 ПК-5	ОПК-9 ПК-5	ОПК-9 ПК-5
2.	Технологии программирования	–	–	ПК-6
3.	Преддипломная практика	ПК-5	ПК-5	ПК-5

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 7 семестре.

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

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

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

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Основные положения теории систем автоматического управления							
1.1.	Основные понятия и назначение автоматических систем. Содержание курса. Основные определения и терминология. Принципиальные и функциональные схемы автоматических систем. Понятие прямой и обратной связи.	4	–	–	2	2	х
1.2.	Классификация автоматических систем. Классификация по алгоритму работы, принципу действия, наличию ошибок.	4	–	2	–	2	х
1.3.	Математическое описание элементов и систем автоматического управления. Статические и динамические характеристики. Расчетное и экспериментальное определение передаточных функций и частотных характеристик.	6	–	–	2	4	х
1.4.	Типовые динамические звенья, их характеристики. Классификация элементов автоматики по динамическим свойствам. Соединения звеньев	6	–	–	2	4	х

1.5.	Понятие о переходном процессе, о показателях его качества. Понятие об устойчивости системы и определение устойчивости системы по виду графика переходного процесса. Оценка качества работы системы с помощью прямых показателей качества. Косвенные показатели качества	4	–	–	–	4	x
1.6.	<b>Понятие о законах регулирования и регуляторах.</b> Методы определения характеристики объекта управления. Регуляторы непрерывного и дискретного действия. Выбор закона регулирования и параметров настройки регулятора. Оценка качества работы системы	4	–	–	–	4	x
<b>Раздел 2. Основы автоматизации сельскохозяйственного производства</b>							
2.1	Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства. Характеристика технологического процесса как объекта управления. Принципы управления технологическими процессами	6	4	–	–	2	x
2.2.	Автоматизация типовых технологических процессов. Логика выбора системы автоматизации. Типовые решения при регулировании основных технологических параметров. Автоматизация приготовления и раздачи кормов. Автоматизация процессов машинного доения молока.	42	6	12	–	24	x

	<p>Автоматизация процессов первичной обработки молока. Автоматическое управление системами обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях.</p> <p>Автоматизация технологических процессов промышленного птицеводства.</p> <p>Автоматизация мобильных сельскохозяйственных машин и агрегатов.</p> <p>Автоматизация технологических процессов в защищенном грунте.</p> <p>Автоматизация процессов дозирования, смешивания, сушки, гранулирования кормов. Автоматизация процессов очистки и сортировки зерновой массы. Автоматизация насосных установок.</p> <p>Автоматизация электроводонагревателей и электродных паровых котлов.</p>						
2.3	<p>Математическое моделирование технологических процессов. Основные понятия математического моделирования.</p> <p>Классификация математических моделей.</p> <p>Методы определения статических и динамических характеристик САР</p>	14	8	2	–	4	х
2.4	<p>Методы синтеза систем автоматического управления. Выбор характера и закона управления.</p> <p>Инженерные методы выбора закона регулирования. Методы синтеза одноконтурных САР. Методы синтеза многоконтурных САР.</p>	20	8	–	4	8	х

	Синтез САР объектов с запаздыванием и нестационарных объектов. Синтез систем позиционного регулирования. Современные тенденции развития систем управления						
Раздел 3. Компьютерное моделирование систем автоматического управления							
3.1	Цели и суть компьютерного моделирования САР. Понятие компьютерного моделирования. Цели компьютерного моделирования, достигаемые при анализе графиков переходных процессов.	4	2	–	–	2	х
3.2	Обзор моделирующих программ. Общие сведения об отечественных и зарубежных прикладных компьютерных программах, позволяющих моделировать САУ: СИАМ, SamSim, MBТУ, VISSIM и др.	6	2	–	–	4	х
3.3	Принципы и методика моделирования САР с помощью прикладных компьютерных программ. Изучение этапов моделирования. Порядок запуска используемых программных пакетов. Ознакомление с командным меню и инструментами программы	12	-	–	6	6	х

3.4	Применение программных продуктов для математического моделирования элементов и систем автоматического управления. Моделирование и изучение типовых динамических звеньев. Моделирование САУ с различными объектами и регуляторами	12	–	4	4	4	x
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>74</b>	x

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### **Раздел 1. Основные положения теории систем автоматического управления.**

**Основные понятия и назначение автоматических систем.** Содержание курса. Основные определения и терминология. Принципиальные и функциональные схемы автоматических систем. Понятие прямой и обратной связи.

**Классификация автоматических систем.** Классификация по алгоритму работы, принципу действия, наличию ошибок.

**Математическое описание элементов и систем автоматического управления.** Статические и динамические характеристики. Расчетное и экспериментальное определение передаточных функций и частотных характеристик.

**Типовые динамические звенья, их характеристики.** Классификация элементов автоматизации по динамическим свойствам. Соединения звеньев.

**Понятие о переходном процессе, о показателях его качества.** Понятие об устойчивости системы и определение устойчивости системы по виду графика переходного процесса. Оценка качества работы системы с помощью прямых показателей качества. Косвенные показатели качества.

**Понятие о законах регулирования и регуляторах.** Методы определения характеристики объекта управления. Регуляторы непрерывного и дискретного действия. Выбор закона регулирования и параметров настройки регулятора. Оценка качества работы системы.

#### **Раздел 2. Основы автоматизации сельскохозяйственного производства.**

**Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства.** Характеристика технологического процесса как объекта управления. Принципы управления технологическими процессами.

**Автоматизация типовых технологических процессов.** Логика выбора системы автоматизации. Типовые решения при регулировании основных технологических параметров. Автоматизация приготовления и раздачи кормов. Автоматизация процессов машинного доения молока. Автоматизация процессов первичной обработки молока. Автоматическое управление системами обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях. Автоматизация технологических процессов промышленного птицеводства. Автоматизация мобильных сельскохозяйственных машин и агрегатов. Автоматизация технологических процессов в защищенном грунте. Автоматизация процессов дозирования,

смешивания, сушки, гранулирования кормов. Автоматизация процессов очистки и сортировки зерновой массы. Автоматизация насосных установок.

**Математическое моделирование технологических процессов.** Основные понятия математического моделирования. Классификация математических моделей. Методы определения статических и динамических характеристик САР.

**Методы синтеза систем автоматического управления.** Выбор характера и закона управления. Инженерные методы выбора закона регулирования. Методы синтеза одноконтурных САР. Методы синтеза многоконтурных САР. Синтез САР объектов с запаздыванием и нестационарных объектов. Синтез систем позиционного регулирования. Современные тенденции развития систем управления.

### **Раздел 3. Компьютерное моделирование систем автоматического управления.**

**Цели и суть компьютерного моделирования САР.** Понятие компьютерного моделирования. Цели компьютерного моделирования, достигаемые при анализе графиков переходных процессов.

**Обзор моделирующих программ.** Общие сведения об отечественных и зарубежных прикладных компьютерных программах, позволяющих моделировать САУ: СИАМ, SamSim, MBTU, VISSIM и др.

**Принципы и методика моделирования САР с помощью прикладных компьютерных программ.** Изучение этапов моделирования. Порядок запуска используемых программных пакетов. Ознакомление с командным меню и инструментами программы.

**Применение программных продуктов для математического моделирования элементов и систем автоматического управления.** Моделирование и изучение типовых динамических звеньев. Моделирование САУ с различными объектами и регуляторами.

## **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Наименование лекций	Кол-во часов
1.	<b>Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства.</b> Характеристика технологического процесса как объекта управления. Принципы управления технологическими процессами	4
2.	<b>Автоматизация типовых технологических процессов.</b> Логика выбора системы автоматизации. Типовые решения при регулировании основных технологических параметров.	6
3.	<b>Математическое моделирование технологических процессов.</b> Основные понятия математического моделирования. Классификация математических моделей. Методы определения статических и динамических характеристик САР	8
4.	<b>Методы синтеза систем автоматического управления.</b> Выбор характера и закона управления. Инженерные методы выбора закона регулирования. Методы синтеза одноконтурных САР. Методы синтеза многоконтурных САР. Синтез САР объектов с запаздыванием и нестационарных объектов. Синтез систем позиционного регулирования. Современные тенденции развития систем управления	8
5.	<b>Цели и суть компьютерного моделирования САР.</b> Понятие компьютерного моделирования. Цели компьютерного моделирования, достигаемые при анализе графиков переходных процессов.	2

6.	<b>Обзор моделирующих программ.</b> Общие сведения об отечественных и зарубежных прикладных компьютерных программах, позволяющих моделировать САУ: СИАМ, SamSim, MBTU, VISSIM и др. Принципы и методика моделирования САУ с помощью прикладных компьютерных программ. Изучение этапов моделирования. Порядок запуска используемых программных пакетов. Ознакомление с командным меню и инструментами программы.	2
	<b>Итого</b>	<b>30</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1.	Изучение работы системы автоматической стабилизации напряжения у автомобильного генератора	2
2.	Экспериментальное определение характеристик объекта управления	2
3.	Аппаратура автоматизации вентиляционных систем животноводческих и птицеводческих помещений.	2
4.	Система автоматического управления приточной вентиляцией в животноводческом комплексе.	2
5.	Бесконтактное устройство автоматического управления вентиляционной установкой в животноводческом помещении.	2
6.	Система регулирования температурного режима инкубатора.	2
7.	Аппаратура автоматического управления системами отопления и вентиляции в овощехранилище.	2
8.	Исполнительные механизмы и регулирующие органы систем автоматического управления технологическими процессами.	2
9.	Моделирование и изучение типовых динамических звеньев.	4
	<b>Итого</b>	<b>20</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1.	Схемы автоматики	2
2.	Математическое описание элементов и систем автоматического управления. Получение передаточной функции из дифференциального уравнения	2
3.	Элементарные и типовые звенья САУ, их передаточные функции и вид переходных и частотных характеристик	2
4.	Инженерные методы выбора закона регулирования.	4
5.	Принципы и методика моделирования САУ с помощью прикладных компьютерных программ. (СИАМ, SamSim, MBTU, VISSIM). Изучение этапов моделирования. Порядок запуска используемых программных пакетов. Ознакомление с командным меню и инструментами программы	6
6.	Применение программных продуктов для математического моделирования элементов и систем автоматического управления. Моделирование САУ с различными объектами и регуляторами непрерывного действия. Моделирование САУ с различными объектами и регуляторами позиционного типа	4
	<b>Итого</b>	<b>20</b>

## 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	15
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	15
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	35
Подготовка к зачету	9
<b>Итого</b>	<b>74</b>

### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1.	<b>Основные понятия и назначение автоматических систем.</b> Содержание курса. Основные определения и терминология. Принципиальные и функциональные схемы автоматических систем. Понятие прямой и обратной связи.	2
2.	<b>Классификация автоматических систем.</b> Классификация по алгоритму работы, принципу действия, наличию ошибок	2
3.	<b>Математическое описание элементов и систем автоматического управления.</b> Статические и динамические характеристики. Расчетное и экспериментальное определение передаточных функций и частотных характеристик.	4
4.	<b>Типовые динамические звенья, их характеристики.</b> Классификация элементов автоматики по динамическим свойствам. Соединения звеньев	4
5.	<b>Понятие о переходном процессе, о показателях его качества.</b> Понятие об устойчивости системы и определение устойчивости системы по виду графика переходного процесса. Оценка качества работы системы с помощью прямых показателей качества. Косвенные показатели качества	4
6.	<b>Понятие о законах регулирования и регуляторах.</b> Методы определения характеристики объекта управления. Регуляторы непрерывного и дискретного действия. Выбор закона регулирования и параметров настройки регулятора. Оценка качества работы системы	4
7.	<b>Общий подход к автоматизации сельскохозяйственного производства.</b> Характеристика технологического процесса как объекта управления. Принципы управления технологическими процессами	2
8.	<b>Автоматизация типовых технологических процессов.</b> Логика выбора системы автоматизации. Типовые решения при регулировании основных технологических параметров. Автоматизация приготовления и раздачи кормов. Автоматизация процессов машинного доения молока. Автоматизация процессов первичной обработки молока. Автоматическое управление системами обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях. Автоматизация технологических процессов промышленного	24

	птицеводства. Автоматизация мобильных сельскохозяйственных машин и агрегатов. Автоматизация технологических процессов в защищенном грунте. Автоматизация процессов дозирования, смешивания, сушки, гранулирования кормов. Автоматизация процессов очистки и сортировки зерновой массы. Автоматизация насосных установок. Автоматизация электроводонагревателей и электродных паровых котлов.	
9.	<b>Математическое моделирование технологических процессов.</b> Основные понятия математического моделирования. Классификация математических моделей. Методы определения статических и динамических характеристик САР	4
10.	<b>Методы синтеза систем автоматического управления.</b> Выбор характера и закона управления. Инженерные методы выбора закона регулирования. Методы синтеза одноконтурных САР. Методы синтеза многоконтурных САР. Синтез САР объектов с запаздыванием и нестационарных объектов. Синтез систем позиционного регулирования. Современные тенденции развития систем управления	8
11.	<b>Цели и суть компьютерного моделирования САР.</b> Понятие компьютерного моделирования. Цели компьютерного моделирования, достигаемые при анализе графиков переходных процессов.	2
12.	<b>Обзор моделирующих программ.</b> Общие сведения об отечественных и зарубежных прикладных компьютерных программах, позволяющих моделировать САУ: СИАМ, SamSim, MBTU, VISSIM и др.	4
13.	<b>Принципы и методика моделирования САР с помощью прикладных компьютерных программ.</b> Изучение этапов моделирования. Порядок запуска используемых программных пакетов. Ознакомление с командным меню и инструментами программы.	6
14.	<b>Применение программных продуктов для математического моделирования элементов и систем автоматического управления.</b> Моделирование и изучение типовых динамических звеньев. Моделирование САУ с различными объектами и регуляторами.	4
	<b>Итого</b>	<b>74</b>

### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматизации [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

3. Методические указания по решению домашнего задания и контрольных работ [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высшего образования - бакалавриат (заочного и очного обучения) / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Выпуск 1 - 34 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети:

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/9.pdf>. - Доступ из сети Интернет:  
<http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/9.pdf>.

4. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Автоматика" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная и заочная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 27 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/14.pdf>.

5. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Автоматизация технологических процессов АПК" [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - "Электрооборудование и автоматизация технологических процессов". Форма обучения - очная / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова, Е. И. Шукшина ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 62 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 13-15 (44 назв.) .— 0,8 МВ .— Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/42.pdf>.

6. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Компьютерное моделирование систем автоматического управления" [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - "Электрооборудование и автоматизация технологических процессов". Форма обучения - очная / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова, Е. И. Шукшина ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 19 с. : табл. — Библиогр.: с. 12-14 (50 назв.) .— 0,2 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/43.pdf>.

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

#### **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

##### **Основная литература**

1. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

##### **Дополнительная литература**

1. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учебник / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник .— М.: КолосС, 2007 .— 334 с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов вузов) .— Библиогр.: с. 338. - Предм. указ.: с. 339 .— ISBN 978-5-9532-0523-8.

2. Практикум по автоматике. Математическое моделирование систем автоматического регулирования [Текст] / Карташов Б. А. [и др.] .— М.: КолосС, 2004 .— 184с. — (Учебники и учеб. пособия для студентов вузов) .— Библиогр.:с.182.

3. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем [Электронный ресурс] : учебник. – Электрон. дан. – Москва : Новое знание, 2013. – 584 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4324](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4324)

4. Фурсенко С.Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Москва: Новое знание, 2014. — 376 с. – Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64774](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64774).

#### **Периодические издания:**

«Достижения науки и техники в АПК», «Приборы. Системы управления», «Кормопроизводство», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Молочное и мясное скотоводство», «Птицеводство», «Свиноводство», «Техника в сельском хозяйстве», «Автоматизация и производство».

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://csaa.ru>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
3. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
6. <http://www.mcx.ru> – сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
7. <http://model.Exponenta.ru> – сайт о моделировании и исследовании: систем, объектов, технических процессов и физических явлений.
8. Федосов Б.Т. ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ. ЮНИТА 1. Математическое описание линейных систем и их элементов. Рабочий учебник представляющий собой целостное методическое пособие по разделу курса ТАУ "Математическое описание линейных систем и их элементов". Версия 1.27. 2010 г. [TAU\\_Un\\_1\\_v\\_127\\_100720.zip](#) (1.11 МБ), 2010 г.
9. Клиначев Н.В. Теория систем автоматического регулирования и управления: Учебно-методический комплекс. – offline версия 4.5 – Челябинск, 2013. – 680 файлов, ил. Файл пособия: [[tau\\_knv.zip 1608 KB](#), v4.5, 26.10.2013]
10. Клиначёв Н. В. [Моделирование систем в программе VisSim: Справочная система.](#) – Online версия 1.0. – Челябинск, 2001. – файлов 214, ил. ([архив Offline версии – vsmhlpru.chm](#)).
11. <http://www.agrots.ru> – сайт ЗАО «АгроТрейдСервис».
12. <http://www.eac-agro.ru> – сайт компании «Евро Агросоюз».
13. <http://www.technik.ownsite.ru> – сайт компании «КОЛИН-М».
14. <http://www.momentum.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
15. <http://www.controltechniques.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
16. <http://www.elemer.ru> – сайт НПП «ЭЛЕМЕР».
17. <http://www.jumo.ru> – сайт ООО фирмы ЮМО.
18. <http://www.automation.ru> – сайт ЗАО «ГЕОЛИНКОНСАЛТИНГ».
19. <http://www.owen.ru> – сайт фирмы «ОВЕН».
20. <http://www.schneider-electric.ru> – сайт компании «[Schneider-Electric](#)».

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

3. Методические указания по решению домашнего задания и контрольных работ [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высшего образования - бакалавриат (заочного и очного обучения) / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Выпуск 1 - 34 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/9.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/9.pdf>.

4. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Автоматика" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная и заочная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 27 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/14.pdf>.

5. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Автоматизация технологических процессов АПК" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - "Электрооборудование и автоматизация технологических процессов". Форма обучения - очная / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова, Е. И. Шукшина ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 62 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 13-15 (44 назв.) .— 0,8 МВ .— Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/42.pdf>.

6. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Компьютерное моделирование систем автоматического управления" [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - "Электрооборудование и автоматизация технологических процессов". Форма обучения - очная / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова, Е. И. Шукшина ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 19 с. : табл. — Библиогр.: с. 12-14 (50 назв.) .— 0,2 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/43.pdf>.

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

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: Kompas, AutoCad.

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

### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

1. Ауд. № 006э - лаборатория автоматизации технологических процессов.

2. Ауд. № 106э - лаборатория автоматики.
3. Ауд. № 119э – лаборатория микропроцессорных систем управления и АСУ ТП оснащенная мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор).
4. Мультимедийный комплекс.

**Перечень основного учебно-лабораторного оборудования**

1. Компьютерное обеспечение стендов лаборатории микропроцессорных систем управления и АСУ ТП.
2. Станция управления ШАП 5701-03А2Д.
3. Регулятор трехпозиционный ПТР-3.
4. Шкаф управления ШАУ-АВ.
5. Установка “Приток-1”.
6. Устройство управления “Климатика-1” типа ТСУ-2-КПУЗ.
7. Микропроцессорный блок инкубатора БМИ-Ф-1,5.
8. Планшеты – стенд «Автоматическая система контроля комбайна ДОН-1500».

**12. Инновационные формы образовательных технологий**

Вид занятия / Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Анализ конкретных ситуаций	+		+
Взаимообучение	-	+	+

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерное моделирование  
систем автоматического управления**

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

**Профиль Электрооборудование и автоматизация технологических процессов**

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

Форма обучения – **очная**

Челябинск

2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.	22
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций...	23
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	26
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	27
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.	27
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	27
4.1.2. Отчет по лабораторной работе.....	28
4.1.3. Тестирование.....	28
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	29
4.2.1. Зачет.....	29
4.2.2. Экзамен.....	31

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

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-9 готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Обучающийся должен знать: основные сведения о системах и элементах автоматики и автоматизации производственных процессов; о функциональных, структурных и принципиальных схемах САР основных технологических процессов сельскохозяйственного производства - (Б1.В.ДВ.01.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: анализировать технологические процессы с точки зрения их автоматизации; ориентироваться в принципе действия и схемах автоматизации основных технологических процессов сельскохозяйственного производства; - (Б1.В.ДВ.01.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками анализа технологических процессов с точки зрения их автоматизации; навыками чтения функциональных, структурных и принципиальных схем САР основных технологических процессов сельскохозяйственного производства - (Б1.В.ДВ.01.02-Н.1)
ПК-5 готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Обучающийся должен знать: о показателях качества регулирования САР и их оптимизации; о методах синтеза одноконтурных и многоконтурных САР; о классификации законов регулирования регуляторов и об их выборе - (Б1.В.ДВ.01.02-3.2)	Обучающийся должен уметь: ориентироваться в показателях качества регулирования САР; осуществить выбор типа регулятора, а также осуществить выбор закона регулирования и определить параметры настройки регулятора - (Б1.В.ДВ.01.02-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками выбора типа регулятора, а также выбора закона регулирования и определения параметров настройки регулятора в зависимости от свойств объекта управления и требований к качеству процесса регулирования - (Б1.В.ДВ.01.02-Н.2)
ПК-6 способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Обучающийся должен знать: об основных прикладных программных средствах, позволяющих моделировать системы автоматического управления технологическими	Обучающийся должен уметь: использовать основные прикладные программные средства, позволяющие моделировать системы автоматического управления технологическими	Обучающийся должен владеть: навыками моделирования систем автоматического управления технологическими процессами при использовании

	процессами - (Б1.В.ДВ.01.02-3.3)	процессами - (Б1.В.ДВ.01.02-У.3)	основных прикладных программных средств - (Б1.В.ДВ.01.02-Н.3)
--	-------------------------------------	-------------------------------------	---

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

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.ДВ.01.02-3.1	Обучающийся не знает основные сведения о системах и элементах автоматике и автоматизации производственных процессов; о функциональных, структурных и принципиальных схемах САР основных технологических процессов сельскохозяйственного производства	Обучающийся слабо знает основные сведения о системах и элементах автоматике и автоматизации производственных процессов; о функциональных, структурных и принципиальных схемах САР основных технологических процессов сельскохозяйственного производства	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные сведения о системах и элементах автоматике и автоматизации производственных процессов; о функциональных, структурных и принципиальных схемах САР основных технологических процессов сельскохозяйственного производства	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные сведения о системах и элементах автоматике и автоматизации производственных процессов; о функциональных, структурных и принципиальных схемах САР основных технологических процессов сельскохозяйственного производства
Б1.В.ДВ.01.02-3.2	Обучающийся не знает о показателях качества регулирования САР и их оптимизации; о методах синтеза одноконтурных и многоконтурных САР; о классификации законов регулирования регуляторов и об их выборе	Обучающийся слабо знает о показателях качества регулирования САР и их оптимизации; о методах синтеза одноконтурных и многоконтурных САР; о классификации законов регулирования регуляторов и об их выборе	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает о показателях качества регулирования САР и их оптимизации; о методах синтеза одноконтурных и многоконтурных САР; о классификации законов регулирования регуляторов и об их выборе	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает о показателях качества регулирования САР и их оптимизации; о методах синтеза одноконтурных и многоконтурных САР; о классификации законов регулирования регуляторов и об их выборе

Б1.В.ДВ.01. 02-3.3	Обучающийся не знает об основных прикладных программных средствах, позволяющих моделировать системы автоматического управления технологическим и процессами	Обучающийся слабо знает об основных прикладных программных средствах, позволяющих моделировать системы автоматического управления технологическими процессами	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает об основных прикладных программных средствах, позволяющих моделировать системы автоматического управления технологическими процессами	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает о об основных прикладных программных средствах, позволяющих моделировать системы автоматического управления технологическими процессами
Б1.В.ДВ.01. 02-У.1	Обучающийся не умеет анализировать технологические процессы с точки зрения их автоматизации; ориентироваться в принципе действия и схемах автоматизации основных технологических процессов сельскохозяйственного производства;	Обучающийся слабо умеет анализировать технологические процессы с точки зрения их автоматизации; ориентироваться в принципе действия и схемах автоматизации основных технологических процессов сельскохозяйственного производства;	Обучающийся умеет анализировать технологические процессы с точки зрения их автоматизации; ориентироваться в принципе действия и схемах автоматизации основных технологических процессов сельскохозяйственного производства с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет анализировать технологические процессы с точки зрения их автоматизации; ориентироваться в принципе действия и схемах автоматизации основных технологических процессов сельскохозяйственного производства;
Б1.В.ДВ.01. 02-У.2	Обучающийся не умеет ориентироваться в показателях качества регулирования САР; осуществить выбор типа регулятора, а также осуществить выбор закона регулирования и определить параметры настройки регулятора	Обучающийся слабо умеет ориентироваться в показателях качества регулирования САР; осуществить выбор типа регулятора, а также осуществить выбор закона регулирования и определить параметры настройки регулятора	Обучающийся умеет ориентироваться в показателях качества регулирования САР; осуществить выбор типа регулятора, а также осуществить выбор закона регулирования и определить параметры настройки регулятора с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет ориентироваться в показателях качества регулирования САР; осуществить выбор типа регулятора, а также осуществить выбор закона регулирования и определить параметры настройки регулятора

Б1.В.ДВ.01. 02-У.3	Обучающийся не умеет использовать основные прикладные программные средства, позволяющие моделировать системы автоматического управления технологическим и процессами	Обучающийся слабо умеет использовать основные прикладные программные средства, позволяющие моделировать системы автоматического управления технологическими процессами	Обучающийся умеет ориентироваться в использовании основных прикладных программных средствах, позволяющих моделировать системы автоматического управления технологическими процессами - с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет ориентироваться в использовании основных прикладных программных средствах, позволяющих моделировать системы автоматического управления технологическими процессами -
Б1.В.ДВ.01. 02-Н.1	Обучающийся не владеет навыками анализа технологических процессов с точки зрения их автоматизации ; навыками чтения функциональных , структурных и принципиальных схем САР основных технологических процессов сельскохозяйственного производства	Обучающийся слабо владеет навыками анализа технологических процессов с точки зрения их автоматизации; навыками чтения функциональных, структурных и принципиальных схем САР основных технологических процессов сельскохозяйственного производства	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками анализа технологических процессов с точки зрения их автоматизации; навыками чтения функциональных, структурных и принципиальных схем САР основных технологических процессов сельскохозяйственного производства	Обучающийся свободно владеет навыками анализа технологических процессов с точки зрения их автоматизации; навыками чтения функциональных, структурных и принципиальных схем САР основных технологических процессов сельскохозяйственного производства
Б1.В.ДВ.01. 02-Н.2	Обучающийся не владеет навыками выбора типа регулятора, а также выбора закона регулирования и определения параметров настройки регулятора в зависимости от свойств объекта управления и требований к качеству	Обучающийся слабо владеет навыками выбора типа регулятора, а также выбора закона регулирования и определения параметров настройки регулятора в зависимости от свойств объекта управления и требований к качеству процесса регулирования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками выбора типа регулятора, а также выбора закона регулирования и определения параметров настройки регулятора в зависимости от свойств объекта управления и требований к	Обучающийся свободно владеет навыками выбора типа регулятора, а также выбора закона регулирования и определения параметров настройки регулятора в зависимости от свойств объекта управления и требований к качеству процесса регулирования

	процесса регулирования		качеству процесса регулирования	
Б1.В.ДВ.01.02-Н.3	Обучающийся не владеет навыками моделирования систем автоматического управления технологическим и процессами при использовании основных прикладных программных средств	Обучающийся слабо владеет навыками моделирования систем автоматического управления технологическими процессами при использовании основных прикладных программных средств	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками моделирования систем автоматического управления технологическими процессами при использовании основных прикладных программных средств	Обучающийся свободно владеет навыками моделирования систем автоматического управления технологическими процессами при использовании основных прикладных программных средств

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

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

1. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

2. Методические указания по решению домашнего задания и контрольных работ [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высшего образования - бакалавриат (заочного и очного обучения) / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Выпуск 1 - 34 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/9.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/9.pdf>.

3. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Автоматика" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная и заочная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 27 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/14.pdf>.

4. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Автоматизация технологических процессов АПК" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - "Электрооборудование и автоматизация технологических процессов". Форма обучения - очная / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова, Е. И. Шукшина ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 62 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 13-15 (44 назв.) .— 0,8 МВ .— Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/42.pdf>.

5. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Компьютерное моделирование систем автоматического управления" [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - "Электрооборудование и автоматизация технологических процессов". Форма обучения - очная / сост.: С. А. Попова, Н.

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутый этап формирования компетенций по дисциплине «Компьютерное моделирование систем автоматического управления», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

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

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

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

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

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее</li> </ul>

	важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
--	--

#### 4.1.2. Отчет по лабораторной работе

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

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

#### 4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

### Тестовые задания

Тестовые задания приведены в следующих методических рекомендациях:

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Автоматика" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная и заочная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 27 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/14.pdf>.

2. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Автоматизация технологических процессов АПК" [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - "Электрооборудование и автоматизация технологических процессов". Форма обучения - очная / сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова, Е. И. Шукшина ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 62 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 13-15 (44 назв.) .— 0,8 МВ .— Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/42.pdf>

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

### 4.2.1. Зачет

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

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

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

### **Вопросы к зачету**

1. Основные задачи перспективного развития автоматизации с.х.п.
2. Характеристика технологического процесса как объекта управления.
3. Особенности технологических процессов с.х.п.
4. Принципы логического программного управления.
5. Принципы управления по отклонению, по возмущению, принцип комбинированного управления.
6. Задачи решаемые АСУТП.
7. Классификация возмущающих и регулирующих воздействий.
8. Типовые технические решения для регулирования расхода.
9. Типовые технические решения для регулирования уровня.
10. Автоматизация раздачи кормов. Зоотехнические требования к кормораздатчикам. Стационарный раздатчик кормов ленточного типа.

11. Система централизованного управления раздачей кормов.
12. Автоматизированная система раздачи жидких кормов.
13. Системы индивидуальной раздачи кормов.
14. Автоматизация процессов первичной обработки молока.
15. Секции пастеризации и охлаждения установки первичной обработки молока как объекты регулирования.
16. Автоматизация холодильных установок. Принцип действия терморегулирующего вентиля.
17. Понятие микроклимата в животноводческом помещении. Требования к САР микроклиматом. Передаточная функция.
18. Приточная и приточно-вытяжная вентиляционные системы.
19. Автоматизация систем обеспечения микроклимата в птичнике. Тиристорный регулятор «Климатика 1».
20. Система автоматического управления теплогенератора.
21. САК почвообрабатывающих машин. Структурная схема.
22. Принципиальная электрическая схема блока сигнализации. САК почвообрабатывающих машин.
23. Связь между статистическими характеристиками вспашки и параметрами САК.
24. Системы автоматического регулирования глубины обработки почвы.
25. Структурная схема САР глубины вспашки.
26. Автоматическое управление дозаторами дискретного действия. Погрешность дозирования.
27. Автоматическое управление дозаторами непрерывного действия.
28. Математическое описание дозатора как САР расхода.
29. Система автоматического управления массовым дозированием компонентов комбикормов.
30. Автоматизация процесса сушки зерна в сушилках шахтного типа.
31. Автоматизация процесса регулирования загрузки и чистоты продукта зерноочистительной машины.
32. Автоматизация процесса сушки зерна методом активного вентилирования.
33. Автоматизация процесса сушки зерна в сушилках барабанного типа.
34. Система автоматического управления дробилкой ДБ-5.
35. Автоматизация инкубационного процесса.
36. Микропроцессорный блок БМИ-Ф-15.
37. Системы автоматического регулирования направления движения сельскохозяйственных машин. Структурная схема.
38. Система автоматического регулирования частоты вращения дизельного двигателя. Структурная схема.
39. Передаточная функция центробежного регулятора дизельного двигателя.
40. Система автоматического управления загрузкой зерноуборочного комбайна. Структурная схема. Время критического запаздывания.
41. Схема логического управления пуском и остановом приводов.
42. Микропроцессорная система комплексной автоматизации зерноуборочного комбайна. Блок-схема системы стабилизации потерь зерна.
43. Понятие компьютерного моделирования.
44. Цели компьютерного моделирования, достигаемые при анализе графиков переходных процессов.
45. Общие сведения об отечественных и зарубежных прикладных компьютерных программах, позволяющих моделировать САУ.
46. Этапы моделирования.

## 5.2. Экзамен

Учебным планом экзамен не предусмотрен.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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