

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



УТВЕРЖДАЮ

Декан агроинженерного факультета

В.И. Оробинский

30 » августа 2017 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.05. **АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**  
для направления 35.03.06 – «Агроинженерия»  
профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»  
- прикладной бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Факультет: Агроинженерный

Кафедра: Электротехники и автоматики

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.т.н., доцент Пиляев С.Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 – «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. №1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г, регистрационный номер №39687.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол № 1 от «30» августа 2017 г.)

Заведующий кафедрой  (Афоничев Д.Н.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 01 от «30» августа 2017 г.)

Председатель методической комиссии  (Костиков О.М.)

**Рецензент: генеральный директор  
ОАО «Агроэлектромаш»,  
кандидат технических наук Шапошников В. Н.**

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

**Предмет дисциплины** – устройства и средства автоматизации технических систем, основные процессы и закономерности работы автоматизированных систем управления производственными процессами.

**Цель дисциплины** – формирование у студентов знаний по теории и техники автоматизированного управления техническими системами, иерархии систем, принципах их построения, знаний по техническим средствам, на базе которых строятся современные автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) и программному обеспечению, используемому при работе АСУТП.

**Основными задачами** дисциплины являются:

- ознакомление с основными технологическими, техническими и организационно-экономическими аспектами автоматизации сельскохозяйственного производства;
- изучение технологических основ автоматизации производственных процессов;
- выработка умения проектирования и выбора средств автоматизации сельскохозяйственного производства.

Место дисциплины в структуре образовательной программы – Б1.В.05. Данная дисциплина принадлежит к циклу дисциплин специализации.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
<b>ПК-4</b>	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> методологию проектирования современных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), их состав и структуру;</li> <li>- <b>уметь:</b> обосновано формировать требования к темам автоматизации технологических процессов современного сельскохозяйственного производства;</li> <li>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> навыки разработки систем автоматизации сельскохозяйственного производства</li> </ul>
<b>ПК-5</b>	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> состав и структуру технического, алгоритмического и программного обеспечений АСУТП;</li> <li>- <b>уметь:</b> разрабатывать системы автоматизированного управления технологическими процессами;</li> <li>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> навыки разработки систем автоматизированного управления технологическими процессами</li> </ul>
<b>ПК-6</b>	способностью исполь-	- <b>знать:</b> функциональные возможности специализиро-

	зовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	ванных программных продуктов автоматизации; - <b>уметь:</b> строить системы автоматизации с помощью специализированных программных продуктов автоматизации; - <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> опыт программирования ПЛК
<b>ПК-7</b>	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	- <b>знать:</b> методики и стандарты проектирования систем автоматизации технологических процессов сельского хозяйства; - <b>уметь:</b> использовать современное оборудование автоматизации для построения новых технологий сельскохозяйственного производства; - <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> навыки проектирования и монтажа систем автоматического управления технологическими процессами
<b>ПК-8</b>	готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	- <b>знать:</b> состояние и перспективы развития автоматизации сельскохозяйственного производства; - <b>уметь:</b> осуществлять настройку автоматических регуляторов и управляющих устройств; - <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> навыки программирования простейших контроллеров
<b>ПК-10</b>	способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	- <b>знать:</b> методологию построения современных автоматизированных систем управления технологическими процессами; - <b>уметь:</b> разрабатывать функциональную и алгоритмическую структуры автоматизированных систем управления технологическими процессами; - <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> навыки проектирования и монтажа систем автоматического управления технологическими процессами.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения			Заочная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов			
		7 семестр	8 семестр		9 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	4/144	2/72	2/72	4/144	
Общая контактная работа	63,9	40,65	23,25	20,75	
Аудиторная работа:	60	40	20	18	
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	80,1	31,35	48,75	123,25	

Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч	61	40,5	20,5	18,5
Лекции	24	14	10	6
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные работы	36	26	10	12
Групповые консультации	1,0	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	38,9	22,6	16,3	68,5
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.				
защита контрольной работы				
защита расчетно-графической работы				
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.				
выполнение контрольной работы				
выполнение расчетно-графической работы				
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	2,9	0,15	2,75	2,75
курсовая работа				
курсовой проект			2,5	2,5
зачет				
экзамен	0,4	0,15	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	17,75	8,75	32,45	17,75
выполнение курсового проекта	14,7		14,7	37
выполнение курсовой работы				
подготовка к зачету	8,85	8,75		
подготовка к экзамену	17,75		17,75	17,75
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	экзамен	зачет	экзамен	экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы, темы и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	ПЗ	ЛЗ	СР
<b>Очная форма обучения</b>					
1	Автоматизация управления производством	2	-	-	2
2	Архитектура современной автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП)	2	-	-	4
3	Техническое обеспечение автоматизированных систем управления	4	-	8	4
4	Программное обеспечение АСУТП	4	-	10	6
5	Общие вопросы проектирования систем автоматизации	2	-	4	6
6	Проектирование систем автоматизации дискретных объектов	4	-	8	6
7	Проектирование систем автоматизации аналого-	4	-	6	6

	вых объектов				
8	Автоматизация типовых технологических процессов	4	-	-	4.9
<b>Заочная форма обучения</b>					
1	Автоматизация управления производством		0.25	-	2
2	Архитектура современной автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП)		0.25	-	8
3	Техническое обеспечение автоматизированных систем управления		2	6	10
4	Программное обеспечение АСУТП		0.5	2	8
5	Общие вопросы проектирования систем автоматизации		-	2	10
6	Проектирование систем автоматизации дискретных объектов		2	2	8
7	Проектирование систем автоматизации аналоговых объектов		1	2	10
8	Автоматизация типовых технологических процессов		-	-	8.5

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины.

##### ***Раздел 1. Автоматизация управления производством***

Понятие технологического процесса. Технологические установки как объекты автоматизации. Основные задачи автоматизации технологических процессов. Виды и уровни автоматизации.

Общие сведения о сельскохозяйственных технологических процессах. Классификация процессов и объектов автоматизации сельскохозяйственного производства.

Понятие технической системы, задачи управления технической системой. Состав, иерархия и структура системы управления производством. Функциональная и иерархическая декомпозиция системы управления производством.

Понятие автоматизированной системы управления (АСУ). Виды автоматизированных систем управления техническими системами (ERP, MES, WorkFlow, АСУТП). Цели создания АСУ. Виды обеспечения АСУ.

Задачи отдельных уровней иерархической системы управления. Организация взаимодействия управляющих подсистем. Масштаб времени функционирования на каждом уровне иерархии управления.

##### ***Раздел 2. Архитектура современной автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП)***

Понятие АСУТП. Уровни декомпозиции АСУТП (полевые приборы, управление данными, локальные системы управления, групповые системы управления, SCADA). Задачи системы управления каждого уровня. Понятие человеко-машинного интерфейса (HMI).

Структура и компоненты современной АСУТП. Программируемый логический контроллер (ПЛК) и устройство сопряжения с объектом (УСО). Роль и место информационных сетей в АСУТП.

Понятие централизованной и распределенной архитектуры АСУТП. Примеры типовой структуры АСУТП.

##### ***Раздел 3. Техническое обеспечение автоматизированных систем управления***

Состав, структура и классификация технических средств автоматизированных систем управления. Принципы построения и структура государственной системы приборов (ГСП).

Первичные информационные преобразователи (датчики). Классификация и основные схемы построения датчиков. Параметрические и генераторные измерительные преобразователи.

Датчики температуры, давления, расхода, уровня, состава и свойств материалов. Датчики скорости и угла поворота, перемещения. Датчики электрических величин.

Задающие и сравнивающие элементы. Механические, электрические, пневматические и гидравлические сравнивающие и задающие устройства.

Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Электромагнитные, электродвигательные, пневматические и гидравлические исполнительные механизмы.

Релейные системы автоматики. Классификация, основные статические и динамические характеристики. Электромагнитные реле постоянного и переменного тока. Реле выдержки времени и программные реле.

Дискретные системы автоматики. Теория релейных схем. Общие понятия алгебры логики. Логические и цифровые элементы автоматики.

Устройства сопряжения с объектом(УСО) для сбора информации об объекте управления и выдачи управляющих сигналов на исполнительные механизмы.

Понятие ПЛК. Классификация ПЛК. Архитектура ПЛК. Особенности функционирования ПЛК. Понятие рабочего цикла.

#### ***Раздел 4. Программное обеспечение АСУТП***

Программирование ПЛК. Основные языки программирования. Стандарт МЭК-61131. Язык функциональных блоков(FBD), язык лестничных диаграмм(LD), структурированный текст(ST) и язык последовательных логических процессов(SFC).

Программирование простейшего ПЛК Siemens LOGO! и Zelio Logic. Среда программирования ПЛК CoDeSys и программирования контроллера фирмы ОВЕН.

Программные продукты SCADA, используемые для создания подсистем АСУТП верхнего уровня. Функциональные возможности и особенности пакетов TRACE MODE и MasterSCADA.

#### ***Раздел 5. Общие вопросы проектирования систем автоматизации.***

Общие нормативные документы по проектированию. Состав проекта автоматизации технологических процессов. Схемы, применяемые в проектах автоматизации технологических процессов: структурные, функциональные, принципиальные, схемы соединений и схемы подключений. Содержание текстовых документов проектов по автоматизации технологических проектов. Последовательность разработки систем автоматизации.

#### ***Раздел 6. Проектирование систем автоматизации дискретных объектов***

Дискретное автоматизированное устройство. Графическое отображение логики работы дискретного логического устройства (диаграмма состояния, диаграмма действия, циклограмма, функционально-событийная диаграмма).

Математическое описание дискретного логического устройства. Понятие конечного автомата. Автомат Мили и Мура. Таблицы истинности и логические формулы автомата.

Реализация дискретных систем управления с помощью ПЛК. Переход от диаграммы состояния к программе на языке SFC.

#### ***Раздел 7. Проектирование систем автоматизации аналоговых объектов***

Физические, химические и биологические процессы как объекты управления. Анализ возмущений. Аналитический метод исследования простейших одномерных объектов и сложных технологических процессов.

Экспериментальное исследование динамических свойств и характеристик объектов. Методы активного эксперимента. Методы пассивного эксперимента.

Общие положения обоснования закона регулирования в зависимости от свойств объекта управления.

Общие сведения о регулирующих органах. Регулирующие органы для изменения потоков твердых веществ. Регулирующие органы для изменения потоков жидких и газообразных веществ. Регулирование энергетических потоков. Динамические характеристики регулирующих органов.

Законы регулирования. Структура и классификация промышленных регуляторов. П, И, ПИ, и ПИД- законы регулирования. Выбор закона регулирования по заданным кривым переходных процессов и параметрам объекта регулирования.

#### **Раздел 8. Автоматизация типовых технологических процессов**

Автоматизация котлов и котлоагрегатов. Автоматические газовые котельные. Автоматизация теплогенераторов. Автоматизация электрических установок для подогрева воды и воздуха и получения пара. Автоматизация холодильных установок.

Автоматизация водонасосных установок для ферм и населенных пунктов. Автоматические станции управления насосными агрегатами.

Автоматизация кормления животных и птицы. Автоматизация установок микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений. Автоматизация управления освещением птичников. Автоматизация уборки навоза и помета. Автоматизация доильных установок. Автоматизация процессов первичной обработки молока.

Автоматизация процессов кормопроизводства и кормоцехов.

#### **4.3. Перечень тем лекций.**

№ п/п	Тема лекции	Объём, часов	
		форма обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. Автоматизация управления производством</b>			
1	Автоматизация управления производством	2	-
<b>Раздел 2. Архитектура современной автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП)</b>			
2	Архитектура современной автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП)	2	2-
<b>Раздел 3. Техническое обеспечение автоматизированных систем управления</b>			
3	Техническое обеспечение автоматизированных систем управления. Понятие ГСП Датчики. Общие понятия. Датчики температуры давления, расхода, уровня, состава и свойств материалов. Датчики скорости и угла поворота, перемещения.	2	-
4	Датчики электрических величин. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Устройства сопряжения с объектом(УСО) и ПЛК	2	-
<b>Раздел 4. Программное обеспечение АСУТП</b>			
5	Программное обеспечение АСУТП. Программирование ПЛК	2	2
6	SCADA-системы	2	-
<b>Раздел 5. Общие вопросы проектирования систем автоматизации</b>			
7	Общие вопросы проектирования систем автоматизации.	2	-
<b>Раздел 6. Проектирование систем автоматизации дискретных объектов</b>			
8	Проектирование систем автоматизации дискретных объектов. Понятие дискретного автоматизированного устройства.	2	2



9	Математическое описание дискретного логического устройства. Реализация дискретных систем управления с помощью ПЛК	2	-
<b>Раздел 7. Проектирование систем автоматизации аналоговых объектов</b>			
10	Проектирование систем автоматизации аналоговых объектов	2	-
<b>Раздел 8. Автоматизация типовых технологических процессов</b>			
11	Автоматизация котлов и котлоагрегатов. Автоматические газовые котельные. Автоматизация теплогенераторов. Автоматизация электрических установок для подогрева воды и воздуха и получения пара. Автоматизация холодильных установок	2	-
12	Автоматизация кормления животных и птицы. Автоматизация установок микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений. Автоматизация управления освещением птичников. Автоматизация уборки навоза и помета. Автоматизация доильных установок. Автоматизация процессов первичной обработки молока	2	-
Всего		24	6

#### 4.4. Перечень тем практических занятий

Учебным планом данные занятия не предусмотрены.

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Объём, часов	
		форма обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 3. Техническое обеспечение автоматизированных систем управления</b>			
1	Знакомство с ПЛК Siemens LOGO!	4	2
2	Знакомство с датчиками систем автоматики	4	-
<b>Раздел 4. Программное обеспечение АСУТП</b>			
4	Знакомство с программой «LOGO!Soft Comfort»	4	2
5	Знакомство с программой Zelio Soft 2	4	-
6	Знакомство с функциями обработки аналоговых сигналов языка FBD ПЛК LOGO! и Zelio Logic	4	2
<b>Раздел 5. Общие вопросы проектирования систем автоматизации</b>			
7	Знакомство со схемами автоматики	4	2
<b>Раздел 6. Проектирование систем автоматизации дискретных объектов</b>			
8	Управление пуском асинхронного электродвигателя с помощью ПЛК	4	2
10	Исследование системы дискретного управления двумя взаимосвязанными транспортерами	4	2
9	Разработка системы управления промышленными воротами с помощью ПЛК	4	-
11	Исследование системы дискретного управления осветительными установками	4	-
12	Знакомство с возможностями языка программирования SFC ПЛК Zelio Logic	2	
<b>Раздел 7. Проектирование систем автоматизации аналоговых объектов</b>			
12	Исследование системы автоматического управления	4	-

	накопительной ёмкостью с помощью ПЛК		
	Всего	46	12

#### **4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

##### **4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Подготовка студентов к аудиторным занятиям заключается в прочтении конспектов лекции и глав учебника по теме занятия, ознакомлении с содержанием занятий по методическим указаниям.

Подготовка к сдаче лабораторных работ осуществляется в лаборатории автоматике, библиотеке и дома. Лаборатория снабжена необходимыми методическими материалами, специальной литературой и компьютерным классом с выходом в Интернет.

##### **4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).**

№ п/п	Тема курсового проекта	Семестр	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Разработка системы автоматического управления пастеризатором молока с помощью ПЛК (по вариантам)	8	9

В задачу курсового проекта входит разработка системы автоматического управления объекта в соответствии с полученными от руководителя дополнительными исходными данными (30 вариантов комплектования приборов и оборудования).

Необходимо выполнить следующие задания:

- Разработать функционально-технологическую схему автоматизации объекта управления.
- Выполнить формализацию задачи управления (выбрать логические переменные, составить диаграмму состояний и циклограмму работы).
- Подобрать ПЛК и необходимые блоки расширения.
- Разработать силовую схему системы управления.
- Разработать принципиальную схему системы управления.
- Разработать программу для выбранного контроллера, реализующую заданный алгоритм управления.

##### **4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ**

Учебным планом данные занятия не предусмотрены.

## 4.6.4. Перечень тем для самостоятельного изучения студентами.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, часы форма обучения	
			очная	заочная
1	<b>Раздел 1. Автоматизация управления производством</b> Понятие автоматизированной системы управления (АСУ). Виды автоматизированных систем управления техническими системами (ERP, MES, WorkFlow, АСУТП). Цели создания АСУ. Виды обеспечения АСУ	<i>Основы</i> построения автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие/ С.Н. Пиляев [и др.] – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2013. с. 10-28. – URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89353.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89353.pdf</a>	2	10
2	<b>Раздел 2. Архитектура современной автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП)</b> Структура и компоненты современной АСУТП. Программируемый логический контроллер (ПЛК) и устройство сопряжения с объектом (УСО). Роль и место информационных сетей в АСУТП	<i>Основы</i> построения автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие/ С.Н. Пиляев [и др.] – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2013. с. 28-45. – URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89353.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89353.pdf</a>	2	20
3	<b>Раздел 3. Техническое обеспечение автоматизированных систем управления</b> Дискретные системы автоматики. Математическое описание дискретного управляющего устройства.	Пиляев С.Н. Автоматизация технологических процессов/ С.Н. Пиляев [и др.] – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2016. с. 74-89. – <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf</a> >	4	10
4	<b>Раздел 4. Программное обеспечение АСУТП</b> Стандарт МЭК-61131. Язык функциональных блоков(FBD), язык лестничных диаграмм(LD), структурированный текст(ST) и язык последовательных логических процессов(SFC).	Пиляев С.Н. Автоматизация технологических процессов/ С.Н. Пиляев [и др.] – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2016. с. 74-89. – <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf</a> >	6	20

5	<p><b>Раздел 5. Общие вопросы проектирования систем автоматизации</b></p> <p>Схемы, применяемые в проектах автоматизации технологических процессов: структурные, функциональные, принципиальные, схемы соединений и схемы подключений. Последовательность разработки систем автоматизации</p>	<p><i>Основы</i> построения автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие/ С.Н. Пиляев [и др.] – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2013. с. 10-20. – URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89353.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89353.pdf</a></p>	5	10
6	<p><b>Раздел 6. Проектирование систем автоматизации дискретных объектов</b></p> <p>Математическое описание дискретного логического устройства. Понятие конечного автомата. Автомат Мили и Мура. Таблицы истинности и логические формулы автомата.</p> <p>Реализация дискретных систем управления с помощью ПЛК. Переход от диаграммы состояния к программе на языке SFC</p>	<p>Пиляев С.Н. Автоматизация технологических процессов/ С.Н. Пиляев [и др.] – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2016. с. 74-89. – &lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf</a>&gt;</p>	6	20
7	<p><b>Раздел 7. Проектирование систем автоматизации аналоговых объектов</b></p> <p>Общие сведения о регулирующих органах. Регулирующие органы для изменения потоков твердых веществ. Регулирующие органы для изменения потоков жидких и газообразных веществ. Регулирование энергетических потоков. Динамические характеристики регулирующих органов. Законы регулирования. Структура и классификация промышленных регуляторов. П, И, ПИ, и ПИД- законы регулирования.</p>	<p>Пиляев С.Н. Автоматизация технологических процессов/ С.Н. Пиляев [и др.] – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2016. с. 74-89. – &lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf</a>&gt;</p>	4	18.5
8	<p><b>Раздел 8. Автоматизация типовых технологических процессов</b></p> <p>Автоматизация кормления животных и птицы. Автоматизация установок микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений. Автоматизация управления освещением птичников. Автоматизация уборки навоза и помета. Автоматизация доильных установок. Автоматизация процессов первичной обработки молока.</p>	<p>Пиляев С.Н. Автоматизация технологических процессов/ С.Н. Пиляев [и др.] – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2016. с. 74-89. – &lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf</a>&gt;</p>	6.9	18
	Всего		38.9	68.5

**4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.**

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление отчётов и разработка программ для ПЛК по лабораторным работам

**4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме**

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	лекция	Программное обеспечение АСУТП	Групповое обсуждение	2
2	лекция	SCADA-системы	Групповое обсуждение	2
3	лекция	Реализация дискретных систем управления с помощью ПЛК	Групповое обсуждение	2
4	лабораторная работа	Знакомство со специальными функциями языка FBD ПЛК Siemens LOGO!	Анализ конкретных ситуаций	2
5	лабораторная работа	Исследование системы дискретного управления двумя взаимосвязанными транспортерами	Анализ конкретных ситуаций	2
6	лабораторная работа	Исследование системы автоматического управления режимами работы двигателя постоянного тока с помощью ПЛК	Анализ конкретных ситуаций	2

**5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

**6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины****6.1. Рекомендуемая литература.****6.1.1. Основная литература.**

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библ.
1	Пиляев С.Н., Афоничев	Автоматизация технологических процессов <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/eli">http://catalog.vsau.ru/eli</a>	Учебное пособие (УМО)	ВГАУ	2016	100

	Д.Н., Черников В.А	<a href="http://b/books/b121713.pdf">b/books/b121713.pdf</a> >				
2	Пиляев С.Н., Гу- ков П.О., Афоничев Д.Н., Па- нов Р.М	Основы построения автома- тизированных систем управ- ления технологическими про- цессами. – URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89353.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books /b89353.pdf</a>	Учебное пособие (УМО)	ВГАУ	2013	150

**6.1.2. Дополнительная литература.**

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Гуков П.О., Пиляев С.Н.	Расчет параметров систем автоматиче- ского управления.— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b62886.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b6 2886.pdf</a> >	ВГАУ	2010
2	П. О. Гу- ков, С. Н. Пиляев, Р. М. Панов	Методические указания для выполне- ния лабораторных работ по автомати- зации технологических процессов.— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65313.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b6 5313.pdf</a> >	ВГАУ	2011

**6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Гуков П.О., Пиляев С.Н.	Программа курса, методические указа- ния для самостоятельного изучения и задания на курсовую работу. .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b60886.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b6 0886.pdf</a> >	ВГАУ	2009

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Механизация и электрификация сельского хозяйства. – URL:  
[http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.21.8](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.21.8).
2. Техника в сельском хозяйстве. – URL: <http://ores.su/ru/journals/tehnika-v-selskom-hozyajstve>.
3. The Institute of Physics. – URL: <http://www.iop.org>.
4. Научная электронная библиотека: eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
5. Он-лайн библиотека: [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com).
6. Патентно-информационные ресурсы Роспатента: [www.fips.ru](http://www.fips.ru).
7. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ  
(<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>

ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnsnb.ru/terminal/">http://www.cnsnb.ru/terminal/</a>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://нэб.пф/">https://нэб.пф/</a>

### Агроресурсы

1. Росинформагротех: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – <http://www.rosinformagrotech.ru/>
2. Стандартиформ. Группа 65 «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО». – <http://www.gostinfo.ru/>

### Зарубежные агроресурсы

1. AGRICOLA: — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. В этой БД свыше 4 млн. записей с рефератами, отражающими мировой информационный поток. — <http://agricola.nal.usda.gov/>
2. AGRIS : International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. – <http://agris.fao.org/>
3. Agriculture and Farming : agricultural research, farm news, pest management policies, and more : Официальные информационные сервисы Правительства США по сельскому хозяйству. – <http://www.usa.gov/Citizen/Topics/Environment-Agriculture/Agriculture.shtml>
4. CAB Abstracts создает сельскохозяйственное бюро британского Содружества (Agricultural Bureau of the British Commonwealth — CAB International). CAB International проводит экспертизу научной значимости журналов, издаваемых в разных странах, приобретает 11 тыс. журналов, признанных лучшими, и реферировать статьи из них. В БД около 5 млн. записей с 1973 г. на английском языке. — <http://www.cabdirect.org/>
5. Food Science and Technology Abstracts (FSTA): Международный информационный центр по проблемам продовольствия (International Food Information System) . В БД отражены и реферированы около 1 млн. публикаций, имеющих отношение к производству и безопасности продуктов питания. — <http://www.fstadirect.com/>
6. PubMed Central (PMC) : Электронный архив полнотекстовых журналов по биологии и медицине. – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>
7. ScienceResearch.com: Поисковый портал. – <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html>

### Сайты и порталы по агроинженерному направлению

1. АгроБаза: портал о сельхозтехнике и сельхозоборудовании. – <https://www.agrobase.ru/>
2. АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер. – <http://www.agroserver.ru/>
3. ВИМ: Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. – <http://vim.ru/>
4. Все ГОСТы. – <http://vsegost.com/>
5. Каталог всех действующих в РФ ГОСТов. – <http://www.gostbaza.ru/>
6. Российское хозяйство. Сельхозтехника. – <http://rushoz.ru/selhoztehnika/>
7. Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – <http://library.sgau.ru/public/normatin.pdf>
8. Сельхозтехника хозяину. – <http://hoztehnikka.ru/>
9. Система научно-технической информации АПК России. – <http://snti.aris.ru/>
10. TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники. – <http://techserver.ru/>

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лабораторная работа	<b>EXCEL</b>		+	
2.	Лабораторная работа	<b>MathCad</b>		+	+
3.	Лабораторная работа	<b>Mathlab</b>		+	+
4.	Лабораторная работа Курсовой проект	<b>LOGO! Soft Comfort</b>		+	
5.	Курсовой проект. Самостоятельная работа	<b>КОМПАС</b>		+	
6.	Самостоятельная работа	<b>Microsoft Word</b>		+	
7.	Самостоятельная работа	<b>Microsoft PowerPoint, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"</b>			+
8.	Промежуточный контроль	<b>АСТ-Тест</b>	+		



**6.3.2. Компьютерные презентации учебных курсов**

№ п/п	Тема лекций, по которым подготовлены презентации
1	Автоматизация управления производством
2	Архитектура современной автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП)
3	Техническое обеспечение автоматизированных систем управления. Понятие ГСП Датчики. Общие понятия. Датчики температуры давления, расхода, уровня, состава и свойств материалов. Датчики скорости и угла поворота, перемещения.
4	Датчики электрических величин. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Устройства сопряжения с объектом(УСО) и ПЛК
5	Программное обеспечение АСУТП. Программирование ПЛК
6	SCADA-системы
7	Общие вопросы проектирования систем автоматизации.
8	Проектирование систем автоматизации дискретных объектов. Понятие дискретного автоматизированного устройства.
9	Математическое описание дискретного логического устройства. Реализация дискретных систем управления с помощью ПЛК
10	Проектирование систем автоматизации аналоговых объектов
11	Автоматизация котлов и котлоагрегатов. Автоматические газовые котельные. Автоматизация теплогенераторов. Автоматизация электрических установок для подогрева воды и воздуха и получения пара. Автоматизация холодильных установок
12	Автоматизация кормления животных и птицы. Автоматизация установок микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений. Автоматизация управления освещением птичников. Автоматизация уборки навоза и помета. Автоматизация доильных установок. Автоматизация процессов первичной обработки молока

**7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№124 модуля., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	№124 модуля и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№ 309 м.к.)	-Стенд по исследованию систем автоматического регулирования температуры. -Стенд: Программируемый логический контроллер ОВЕН

		– 2 шт. Стенд: Программируемый логический контроллер ADAM-5510 – 1 шт. -Персональные компьютеры с выходом в Интернет – 15 шт.
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№309 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №309 м.к.)	15 компьютеров, 2 принтера, сканер;
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №310а м.к. и №123 модуля, отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- 2 компьютера, сканер, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол






согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Автоматика	Электротехники и автоматики	Нет Согласовано



## Приложение 2

## Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	30.08.2017	Нет Рабочая программа актуализирована для 2017/2018 учебного года	–
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	27.06.2018	Нет Рабочая программа актуализирована для 2018/2019 учебного года	–
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	28.05.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019/2020 учебного года	–
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	27.05.2020	Нет Рабочая программа актуализирована для 2020/2021 учебного года	–
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	23.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021/2022 учебного года	–
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	13.05.2022	Нет Рабочая программа актуализирована для 2022/2023 учебного года	–