

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.Б.16 **АВТОМАТИКА**

для направления 35.03.06 – «Агроинженерия»,

профиль «Технический сервис в АПК» и «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» - 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 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 № 1 от « 30 » августа 2017 г.)

Председатель методической комиссии  (Костиков О.М.)

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

**Предмет дисциплины** – устройства и средства автоматики, основные процессы и закономерности работы автоматических устройств.

**Цель дисциплины** – формирование у студентов знаний по теории и техники автоматического управления техническими системами.

**Основными задачами** дисциплины являются:

- ознакомление с основными понятиями, определениями, терминологией, и схемами автоматики, основными принципами построения систем автоматического управления, и аналитическими методами описания свойств элементов и систем автоматического управления;
- изучение методов анализа и синтеза систем автоматического управления;
- выработка умения составлять функциональные и структурные схемы систем автоматики сельскохозяйственных объектов управления и разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления.

Место дисциплины в структуре образовательной программы – Б1.Б.16. Данная дисциплина принадлежит к циклу базовых дисциплин и является базовой для изучения студентами специальных дисциплин технологической направленности

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

В процессе изучения дисциплины студент должен получить следующие компетенции.

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
<b>ОПК-7</b>	способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами	<p>- <b>знать:</b> состояние и перспективы развития автоматизации сельскохозяйственного производства;</p> <p>- <b>уметь:</b> составлять функциональные и структурные схемы систем управления технологическими процессами сельского хозяйства</p> <p>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> навыки построения систем автоматического управления</p>
<b>ОПК-9</b>	готовностью к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	<p>- <b>знать:</b> основные принципы построения систем автоматического управления;</p> <p>- <b>уметь:</b> разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления;</p> <p>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> навыки разработки и использования систем автоматического управления сельскохозяйственными объектами</p>
<b>ПК-7</b>	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	<p>- <b>знать:</b> аналитические методы описания свойств элементов и систем автоматического управления;</p> <p>- <b>уметь:</b> осуществлять выбор и расчет технических средств автоматики, используемых в системах управления;</p>

		- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> опыт разработки систем автоматического управления
<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 настройки автоматических регуляторов и управляющих устройств
<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> структуру современных автоматических систем управления технологическими установками; - <b>уметь:</b> разрабатывать функциональную и алгоритмическую структуры автоматических систем управления технологическими установками; - <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> навыки проектирования и монтажа систем автоматического управления технологическими установками.
<b>ПК-11</b>	способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	- <b>знать:</b> методологию построения современных автоматизированных систем управления технологическими процессами; - <b>уметь:</b> проводить анализ и расчёт основных показателей: качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления; - <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> навык построения систем автоматического контроля параметров технологического процесса

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	
		7 семестр	9 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Общая контактная работа	40,75	54,75	14,75
Аудиторная работа:	40	40	14
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	67,25	67,25	93,25
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч	40,5	40,5	14,5
Лекции	14	14	6

Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	26	26	8
Групповые консультации	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	49,5	49,5	75,5
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.	0,25	0,25	0,25
курсовая работа			
курсовой проект			
зачет			
экзамен	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	17,75	17,75	17,75
выполнение курсового проекта			
выполнение курсовой работы			
подготовка к зачету			
подготовка к экзамену	17,75	17,75	17,75
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	экзамен	экзамен	экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛЗ	СР
<b>Очная форма обучения</b>					
1	Основные понятия и определения автоматики	2	-	4	8
2	Технические средства автоматики	2	-	4	10
3	Автоматизированные системы управления типовыми технологическими процессами	6	-	12	21
4	Основы теории автоматического управления	4	-	6	10,5
<b>Заочная форма обучения</b>					
1	Основные понятия и определения автоматики	1	-	2	14
2	Технические средства автоматики	1	-	-	18
3	Автоматизированные системы управления типовыми технологическими процессами	2	-	4	28
4	Основы теории автоматического управления	2	-	-	15,5

## **4.2. Содержание разделов дисциплины.**

### ***Раздел 1. Основные понятия и определения автоматики***

Основные определения и терминология автоматики. Основные виды автоматизации производства. Степени автоматизации производственных процессов. Социальное и технико-экономическое значение автоматизации. Особенности автоматизации сельского хозяйства.

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

Общие сведения о сельскохозяйственных технологических процессах. Классификация. 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.

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.

Классификация автоматических систем управления по алгоритму функционирования, по принципу управления, по характеру управления во времени, по закону управления.

Основные законы регулирования: дискретные и непрерывные (П, И, ПИ и ПИД – законы).

Способы описания и режимы работы автоматической системы. Понятие о статических и динамических характеристиках элементов автоматики.

Основные функциональные элементы систем автоматического управления и их классификация (датчики, исполнительные механизмы, регуляторы и т.д.).

Виды и типы схем автоматики (функциональная, функционально-технологическая, принципиальная, монтажная и т.д.).

### ***Раздел 2. Технические средства автоматики***

Состав, структура и классификация технических средств автоматизированных систем управления.

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. 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.

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!. Среда программирования ПЛК CoDeSys и программирования контроллера фирмы ОВЕН.

### ***Раздел 3. Автоматизированные системы управления типовыми технологическими процессами***

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.

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.

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.

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.

### ***Раздел 4. Основы теории автоматического управления***

Требования, предъявляемые к системам автоматического регулирования. Основные этапы проектирования и анализа систем автоматического управления

Математическое описание элементов и систем автоматики в статическом и динамическом режимах. Определение элементарного звена автоматики и его дифференциальное уравнение. Линеаризация дифференциальных уравнений элементов и систем автоматики.

Операторная форма записи дифференциальных уравнений. Передаточная функция. Понятие о типовых внешних воздействиях на звено. Переходная и весовая функции, частотные характеристики. Логарифмические частотные характеристики.

Понятие динамического звена. Типовые динамические звенья (безинерционное, апериодическое, колебательное, дифференцирующее и интегрирующее, звено транспортного запаздывания) и их характеристики.

Логарифмические частотные характеристики типовых динамических звеньев.

Объекты управления и их статические и динамические характеристики. Идентификация объекта управления в сельскохозяйственных производственных процессах, составление их уравнений. Аналитическое и экспериментальное определение параметров основных типов сельскохозяйственных объектов управления.

Преобразование структурных схем САУ, правила и формулы.

Передаточные функции систем автоматического управления (разомкнутой, замкнутой по задающему и возмущающему воздействиям).

Понятие устойчивости САУ. Необходимые и достаточные условия устойчивости линейных САУ. Алгебраический критерий устойчивости и Гурвица. Частотные критерии Михайлова и Найквиста. Логарифмический критерий устойчивости. Анализ влияния параметров САУ на ее устойчивость. Области устойчивости. Определение устойчивости систем с запаздыванием.

Методы коррекции САУ. Реализация корректирующих элементов в линейных системах автоматического управления.

Расчет показателей качества процесса регулирования. Точность работы САУ. Методы расчета показателей качества в переходных режимах. Интегральные критерии качества работы САУ. Расчет переходных процессов с помощью компьютера по заданному уравнению системы и по заданной структурной схеме.

#### 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, часов	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Основные понятия и определения автоматики. Классификация систем автоматического управления	2	0,5
2	Датчики систем автоматики	2	1
3	Архитектура современной автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП)	2	0,5
4	Проектирование систем автоматизации дискретных объектов. Понятие дискретного автоматизированного устройства	2	2
5	Программирование ПЛК	2	1
6	Математическая модель САУ. Типовые динамические элементы.	2	0,5
7	Понятие устойчивости. Критерии устойчивости	2	0,5
Всего		14	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
Раздел 1. Основные понятия и определения автоматики			
1	Знакомство с системой моделирования VisSim	2	-
2	Исследование системы автоматического регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока	2	2
Раздел 2. Технические средства автоматики			



1	Знакомство с ПЛК Siemens LOGO! и	2	2
4	Знакомство с программой «LOGO!Soft Comfort»	2	2
Раздел 3. Автоматизированные системы управления типовыми технологическими процессами			
	Управление пуском асинхронного электродвигателя с помощью ПЛК	4	2
	Исследование системы дискретного управления двумя взаимосвязанными транспортёрами	4	-
	Исследование системы дискретного управления осветительными установками	2	
	Исследование системы автоматического регулирования уровня жидкости с помощью ПЛК	2	
Раздел 4. Основы теории автоматического управления			
4	Исследование типовых динамических звеньев	4	
6	Исследование устойчивости систем автоматического управления	2	-
Всего		26	8

#### **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).**

Учебным планом данные занятия не предусмотрены.

##### **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	
			оч- ная	заоч оч- ная
1	<b>Основные понятия и определения автоматики</b> Основные функциональные элементы систем автоматического управления и их классификация (датчики, исполнительные механизмы, регуляторы и т.д). Виды и типы схем автоматики (функциональная, функционально-технологическая, принципиальная, монтажная и т.д.).	<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/bo oks/b89353.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/bo oks/b89353.pdf</a>	8	14
2	<b>Технические средства автоматики</b> 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 Стандарт МЭК-61131. Язык функциональных блоков(FBD), язык лестничных диаграмм(LD), структурированный текст(ST) и язык последовательных логических процессов(SFC).	<i>Основы</i> построения автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие/ С.Н. Пиляев [и др.] – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2013. с. 74-89. – URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/bo oks/b89353.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/bo oks/b89353.pdf</a>	10	18
3	<b>Автоматизированные системы управления типовыми технологическими процессами</b> 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	<i>Основы</i> построения автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие/ С.Н. Пиляев [и др.] – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2013. с. 6-20. – URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/bo oks/b89353.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/bo oks/b89353.pdf</a>	21	28

4	<b>Основы теории автоматического управления</b> Чувствительность систем автоматического управления. Расчет переходных процессов с помощью компьютера по заданному уравнению системы и по заданной структурной схеме. Методы анализа нелинейных систем: припасовывания и фазовых траекторий	<i>Пиляев, С.Н.</i> Основы теории автоматического управления: учебное пособие/ С.Н. Пиляев, П.О. Гуков, Р.М. Панов. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2012. с. 146-153. – URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b73715.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b73715.pdf</a>	10,5	15,5
	Всего		49,5	75,5

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление отчётов 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	Основные понятия и определения автоматики. Классификация систем автоматического управления	Дискуссия	2
2	лекция	Проектирование систем автоматизации дискретных объектов. Понятие дискретного автоматизированного устройства	Дискуссия	2
3	лекция	Программирование ПЛК	Групповое обсуждение	2
4	лабораторная работа	Исследование системы автоматического регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока	Анализ конкретных ситуаций	4
5	лабораторная работа	Управление пуском асинхронного электродвигателя с помощью ПЛК	Анализ конкретных ситуаций	4

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

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания

компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

## 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 библи.
1.	Афоничев Д.Н., Пиляев С.Н., Еремин М.Ю., Аксенов И.И., Панов Р.М.	Автоматика: учебное пособие / Д.Н. Афоничев, С.Н. Пиляев, М.Ю. Еремин, И.И. Аксенов, Р.М. Панов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 231 с. – <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b152748.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b152748.pdf</a> >	Учебное пособие	ВГАУ	2020	100

#### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Пиляев С.Н., Гуков П.О., Панов Р.М	Основы теории автоматического управления – URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b73715.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b73715.pdf</a>	ВГАУ	2012
2	Пиляев С.Н., Гуков П.О., Афоничев Д.Н., Панов Р.М	Основы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами. – URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89353.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89353.pdf</a>	ВГАУ	2013
3	Пиляев С.Н., Афоничев Д.Н., Черников В.А.	Автоматизация технологических процессов <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf</a> >	ВГАУ	2016

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

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Афоничев Д.Н., Пиляев С.Н., Еремин М.Ю., Аксенов И.И., Панов Р.М.	Автоматика: методические указания к выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению «Агроинженерия» и специальности «Наземные транспортно-технологические средства» [Электронный ресурс] / Д.Н. Афоничев, С.Н. Пиляев, М.Ю. Еремин, И.И. Аксенов, Р.М. Панов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 94 с. – <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153529.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153529.pdf</a> >.	ВГАУ	2020

**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 ФГБ-НУ 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/>

### Журналы

#### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

##### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролируемые программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лабораторная работа	<b>VisSim</b>		+	
	Лабораторная работа	<b>EXCEL</b>		+	
2.	Лабораторная работа	<b>MathCad</b>		+	

3.	Лабораторная работа	<b>Mathlab</b>		+	
4.	Лабораторная работа	<b>LOGO! Soft Comfort</b>		+	
5.	Лабораторная работа	<b>Microsoft Access</b>		+	
6.	Самостоятельная работа	<b>КОМПАС</b>		+	
7.	Самостоятельная работа	<b>Microsoft Word</b>		+	
8.	Самостоятельная работа	<b>Microsoft PowerPoint, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"</b>			+
9.	Промежуточный контроль	<b>АСТ-Тест</b>	+		

### 6.3.2. Компьютерные презентации учебных курсов

№ п/п	Тема лекции
1	Основные понятия и определения автоматизации. Классификация систем автоматического управления
2	Архитектура современной автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП)
3	Датчики систем автоматизации
4	Релейные и дискретные системы автоматизации
5	Общие понятия алгебры логики. Логические и цифровые элементы автоматизации
6	Понятие ПЛК. Классификация ПЛК. Архитектура ПЛК
7	Программирование ПЛК
8	Общие вопросы проектирования систем автоматизации. Функционально-технологические схемы
9	Проектирование систем автоматизации дискретных объектов. Понятие дискретного автоматизированного устройства
10	Математическое описание дискретного логического устройства. Реализация дискретных систем управления с помощью ПЛК
11	Проектирование систем автоматизации аналоговых объектов
12	Автоматизация типовых технологических процессов
13	Понятие устойчивости. Математическая трактовка
14	Критерии устойчивости

## 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: - видеопроекторным 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	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Электротехника с основами электроники	Электротехники и автоматики	Нет Согласовано
Электропривод	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 2017/18 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	27.06.2018	Нет Рабочая программа актуализирована для 2018-2019 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	28.05.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019/20 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	27.05.2020	Да Рабочая программа актуализирована для 2020/21 учебного года	Да
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	23.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021/22 учебного года	Нет