


**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М. Джембулатова»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра «Сельскохозяйственные машины и ТКМ»



Утверждаю:  
Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

"31" марта 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

### **«АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК»**

Направление подготовки - 35.04.06. «Агроинженерия»

Направленность (профиль) подготовки - «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация (степень) – *Магистр*

Форма обучения – очная, заочная

**Махачкала, 2022 г.**

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) – «Электрооборудование и электротехнологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 709 от 26.07.2017 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:** Мазанов Р.Р., к.т.н., доцент

  
(подпись)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры, протокол № 9 от 14 марта 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент Мутуев Ч.М



Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерного факультета, протокол № 9 от 21 марта 2022 г.

Председатель методической  
комиссии факультета

  
И.И. Кузнецова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины.....	6
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	6
5.2. Тематический план лекций.....	7
5.3. Тематический план практических (лабораторных, семинарских) занятий...	8
5.4. Содержание разделов дисциплины.....	8
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	13
7. Фонды оценочных средств.....	16
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	16
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	16
7.3. Типовые контрольные задания.....	18
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков.....	28
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	30
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	30
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	31
11. Информационные технологии и программное обеспечение.....	35
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса.....	35
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	36
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	37

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: освоение способности осуществлять выбор электрооборудования и средств автоматизации для электрификации, автоматизации и роботизации сельскохозяйственного производства.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование знаний о принципах действия, областях применения и потенциальных возможностях программируемых контроллеров;
- выработка умения грамотно эксплуатировать современные встраиваемые микропроцессорные системы и контроллеры;
- выработка умения правильно выбирать элементы микропроцессорных систем для их замены в процессе эксплуатации;
- выработка умения составлять технические задания на разработку электронных частей энергетических и электротехнических установок, проектировать конкурентоспособную продукцию, реализовывать прогрессивные технологические процессы;
- выработка умения разрабатывать и использовать системы автоматизированного проведения эксперимента;
- выработка умения использования информационных технологий при проектировании и конструировании электротехнического оборудования, а также технологических процессов и технологических операций.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине.

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
ИД-1ук-1	Анализирует проблемную	Раздел 1. Обобщенная	как разрабатывать	разрабатывать физические и	навыками разработки

	ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	логическая структура микроконтроллеров; Основные узлы и блоки ИВС; Управление вычислительным процессом; Кодирование программ и системы команд; Раздел 2. Общие сведения о периферийных устройствах; Способы организации ввода и вывода информации; Локальные промышленные сети; Применение микроЭВМ и контроллеров	физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	физических и математических моделей, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
<b>ИД-1</b> опк-3	Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии	Раздел 1. Обобщенная логическая структура микроконтроллеров; Основные узлы и блоки ИВС; Управление вычислительным процессом; Кодирование программ и системы команд.	как осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	навыками выбора машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
<b>ИД-2</b> опк-3	Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии	Раздел 2. Общие сведения о периферийных устройствах; Способы организации ввода и вывода информации; Локальные промышленные сети; применение микроЭВМ и контроллеров	как разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства –	навыками разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

<b>ИД-1</b> опк-4	Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	Раздел 1. Обобщенная логическая структура микроконтроллеров; Основные узлы и блоки ИВС; Управление вычислительным процессом; Кодирование программ и системы команд	технологии отладки и типовое программное обеспечение, применяемое при наладке и переналадке микропроцессорных систем управления.	проектировать элементы системы контроля параметров технологического процесса;	навыками проектирования и наладки САУ, разработки комплектов устройств автоматики.
<b>ИД-3</b> опк-4	Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	Раздел 2. Общие сведения о периферийных устройствах; Способы организации ввода и вывода информации; Локальные промышленные сети; Применение микроЭВМ и контроллеров	методами анализа информации о перспективных технологиях производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв	проектировать элементы системы контроля параметров технологического процесса;	навыками проектирования и наладки САУ, разработки комплектов устройств автоматики.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Б1.О.08 основной образовательной программы.

#### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

##### с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1	Информатика и цифровые технологии	+	+
2	Основы производства продукции растениеводства	+	+
3	Основы производства продукции животноводства	+	+
4	Сельскохозяйственные машины	+	+
5	Эксплуатация машинно-тракторного парка	+	+
6	Экономика и управление в отрасли	+	+

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с

**обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на  
самостоятельную работу обучающихся**

***Очная форма обучения***

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
Лекции	14	14
практические занятия (ПЗ)	28	28
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
подготовка к практическим занятиям	34	34
самостоятельное изучение тем	34	34
подготовка к текущему контролю	34	34
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

***Заочная форма обучения***

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
Лекции	4	4
практические занятия (ПЗ)	10	10
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>130</b>	<b>130</b>
подготовка к практическим занятиям	42	42
самостоятельное изучение тем	44	44
подготовка к текущему контролю	44	44
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

***Очная форма обучения***

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		СР
			Лекции	ПЗ	
<b>1</b>	<b>Раздел 1.</b> Обобщенная логическая структура микроконтроллеров; Основные узлы и блоки ИВС; Управление вычислительным процессом; Кодирование программ и системы команд.	72	8	10	50
<b>2</b>	<b>Раздел 2.</b> Общие сведения о периферийных устройствах; Способы организации ввода и вывода информации; Локальные промышленные сети; Применение микроЭВМ и контроллеров	72	6	18	52
	<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>102</b>

## *Заочная форма обучения*

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		СР
			Лекции	ПЗ	
1	<b>Раздел 1.</b> Обобщенная логическая структура микроконтроллеров; Основные узлы и блоки ИВС; Управление вычислительным процессом; Кодирование программ и системы команд.	72	2	4	66
2	<b>Раздел 2.</b> Общие сведения о периферийных устройствах; Способы организации ввода и вывода информации; Локальные промышленные сети; Применение микроЭВМ и контроллеров	72	2	6	64
	<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>130</b>

## 5.2. Тематический план лекций

### *Очная форма обучения*

№ п/п	Тема лекций	Кол-во часов
<b>Раздел 1.</b> Обобщенная логическая структура микроконтроллеров; Основные узлы и блоки ИВС; Управление вычислительным процессом; Кодирование программ и системы команд.		
1	Архитектура, структура и принципы функционирования ИВС. Машина фон Неймана. Принстонская архитектура. Обобщенные логические структуры универсальных ИВС и микроконтроллеров. Машины с Гарвардской архитектурой. Устройства связи с объектом управления, типовые датчики технологических параметров в электротехнических установках и системах. Понятие о цифровой обработке сигналов, структуры цифровых сигнальных процессоров	4
2	Арифметико-логическое устройство (блок обработки). Устройство (блок) управления. Центральный процессор. Система памяти. Статическая и динамическая память. Оперативная, постоянная и долговременная память. Сверхоперативная память. Флеш-память. Виртуальная память. Системный интерфейс. Блоки выборки команд и обслуживания прерываний. Блоки регистрации программных событий (процессоры событий). Блок измерения времени. Система синхронизации. Порты ввода и вывода. Контроллеры ШИМ, ЧИМ, ЦАП и АЦП. Типовые архитектуры микроконтроллеров на СБИС и встраиваемых .SYX'-систем	2
<b>Раздел 2.</b> Общие сведения о периферийных устройствах; Способы организации ввода и вывода информации; Локальные промышленные сети; Применение микроЭВМ и контроллеров		
5	Применение ИВС, микроконтроллеров и встраиваемых систем для управления электротехническими установками и системами. Решение типовых задач управления: 8 регуляторы, цифровые фильтры, дискретные управляющие автоматы, логические контроллеры и программируемые реле. Системы реального времени, временные диаграммы работы, системы команд и ориентированные на систему команд алгоритмы обработки информации. Типовые этапы разработки аппаратного и программного обеспечения ИВС. Программно-аппаратное обеспечение, кросс-средства и внутрисхемные эмуляторы на примере системы Ultralogikil для /5M-совместимых промышленных контроллеров с открытой архитектурой по стандарту МЭК 61131-3 и системы	2
6	Структуры информационных систем. Типовые топологии локальных вычислительных сетей. Общая характеристика локальных сетей. Опорный сервис. Телесервис. Реализация доступа к ресурсам сети. Методы коммутации информации. Коммутаторы, шлюзы и маршрутизаторы. Узловая подсеть. Система управления. Типовые стеки протоколов. Информационная база. Системы управления базами данных. Командно-информационные сети, локальные промышленные сети, общая характеристика стеков сетевых протоколов промышленных сетей PROFIBUS, DeviceNet, CANopen, ModBus, SERCOS, Ethernet, Fieldbus, SPI, LVDS, I2C, RS-232/422/485.	4 (2)*



7	Типы каналов ввода-вывода информации и режимы их работы. Синхронный и асинхронный обмен информацией. Последовательная и параллельная передача информации. Управление работой каналов ввода-вывода. Направляющие системы, краткая характеристика их свойств. Способы повышения достоверности передачи информации. Понятие о помехоустойчивости и помехозащищенном кодировании. Расширенный дискретный канал. Синхронные и плезиохронные системы передачи. Интерфейсные модули для сопряжения ЭВМ с внешними устройствами. Организация различных интерфейсных функций. Логические расширители интерфейса. Стандартные интерфейсы и протоколы обмена информацией	2 (2)*
<b>Всего</b>		<b>14 (4)*</b>

(\*)\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

### **Заочная форма обучения**

№ п/п	Тема лекций	Кол-во часов
Раздел 1. Обобщенная логическая структура микроконтроллеров; Основные узлы и блоки ИВС; Управление вычислительным процессом; Кодирование программ и системы команд.		
1	Архитектура, структура и принципы функционирования ИВС. Машина фон Неймана. Принстонская архитектура. Обобщенные логические структуры универсальных ИВС и микроконтроллеров. Машины с Гарвардской архитектурой. Устройства связи с объектом управления, типовые датчики технологических параметров в электротехнических установках и системах. Понятие о цифровой обработке сигналов, структуры цифровых сигнальных процессоров	2
2	Арифметико-логическое устройство (блок обработки). Устройство (блок) управления. Центральный процессор. Система памяти. Статическая и динамическая память. Оперативная, постоянная и долговременная память. Сверхоперативная память. Флеш-память. Виртуальная память. Системный интерфейс. Блоки выборки команд и обслуживания прерываний. Блоки регистрации программных событий (процессоры событий). Блок измерения времени. Система синхронизации. Порты ввода и вывода. Контроллеры ШИМ, ЧИМ, ЦАП и АЦП. Типовые архитектуры микроконтроллеров на СБИС и встраиваемых .SYX'-систем	
Раздел 2. Общие сведения о периферийных устройствах; Способы организации ввода и вывода информации; Локальные промышленные сети; Применение микроЭВМ и контроллеров		
5	Применение ИВС, микроконтроллеров и встраиваемых систем для управления электротехническими установками и системами. Решение типовых задач управления: 8 регуляторы, цифровые фильтры, дискретные управляющие автоматы, логические контроллеры и программируемые реле. Системы реального времени, временные диаграммы работы, системы команд и ориентированные на систему команд алгоритмы обработки информации. Типовые этапы разработки аппаратного и программного обеспечения ИВС. Программно-аппаратное обеспечение, кросс-средства и внутрисхемные эмуляторы на примере системы Ultralogikil для /5M-совместимых промышленных контроллеров с открытой архитектурой по стандарту МЭК 61131-3 и системы	2
6	Структуры информационных систем. Типовые топологии локальных вычислительных сетей. Общая характеристика локальных сетей. Опорный сервис. Телесервис. Реализация доступа к ресурсам сети. Методы коммутации информации. Коммутаторы, шлюзы и маршрутизаторы. Узловая подсеть. Система управления. Типовые стеки протоколов. Информационная база. Системы управления базами данных. Командно-информационные сети, локальные промышленные сети, общая характеристика стеков сетевых протоколов промышленных сетей PROFIBUS, DeviceNet, CANopen, ModBus, SERCOS, Ethernet, Fieldbus, SPI, LVDS, I2C, RS-232/422/485.	
7	Типы каналов ввода-вывода информации и режимы их работы. Синхронный и асинхронный обмен информацией. Последовательная и параллельная передача информации. Управление работой каналов ввода-вывода. Направляющие системы, краткая характеристика их свойств. Способы повышения достоверности передачи информации. Понятие о помехоустойчивости и помехозащищенном кодировании.	

	Расширенный дискретный канал. Синхронные и плезиохронные системы передачи. Интерфейсные модули для сопряжения ЭВМ с внешними устройствами. Организация различных интерфейсных функций. Логические расширители интерфейса. Стандартные интерфейсы и протоколы обмена информацией	
	<b>Всего</b>	<b>4</b>

### 5.3. Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Обобщенная логическая структура микроконтроллеров</b>		
1.	Программно-управляемая передача информации. Контроллер прерываний.	2
2.	Системы команд микропроцессорных комплектов. Кодирование программ	2
3.	Кросс-системы, программы «ASM-80», «ASM-51	4
4.	Стандартные интерфейсы. Устройства сопряжения. Типовые программы управления (драйверы) вводом и выводом	4
<b>Раздел 2. Общие сведения о периферийных устройствах</b>		
5.	Логическая структура микроЭВМ УМК-580. Программа «Монитор». Программные события. Масштабы времени	4
6.	Стеки сетевых протоколов промышленных сетей PROFIBUS, DeviceNet, CANopen, ModBus, SERCOS, Ethernet, Fieldbus, SPI, LVDS, I2C, RS-232/422/485.	4
7.	Цифровые системы управления. Логические контроллеры и программируемые реле.	4
8.	Кросс-системы разработки (САПР) устройств на микропроцессорах Ultralogik32 и LOGO\ Soft Comfort	4
	<b>Всего</b>	<b>28</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Обобщенная логическая структура микроконтроллеров</b>		
1.	Программно-управляемая передача информации. Контроллер прерываний.	2
2.	Системы команд микропроцессорных комплектов. Кодирование программ	
3.	Кросс-системы, программы «ASM-80», «ASM-51	
4.	Стандартные интерфейсы. Устройства сопряжения. Типовые программы управления (драйверы) вводом и выводом	2
<b>Раздел 2. Общие сведения о периферийных устройствах</b>		
5.	Логическая структура микроЭВМ УМК-580. Программа «Монитор». Программные события. Масштабы времени	2
6.	Стеки сетевых протоколов промышленных сетей PROFIBUS, DeviceNet, CANopen, ModBus, SERCOS, Ethernet, Fieldbus, SPI, LVDS, I2C, RS-232/422/485.	2
7.	Цифровые системы управления. Логические контроллеры и программируемые реле.	2
8.	Кросс-системы разработки (САПР) устройств на микропроцессорах Ultralogik32 и LOGO\ Soft Comfort	
	<b>Всего</b>	<b>10</b>

### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
-------	----------------------	--------------------	-------------

1	<p>Обобщенная логическая структура микроконтроллеров; Основные узлы и блоки ИВС; Управление вычислительным процессом; Кодирование программ и системы команд;</p>	<p>Архитектура, структура и принципы функционирования ИВС. Машина фон Неймана. Принстонская архитектура. Обобщенные логические структуры универсальных ИВС и микроконтроллеров. Машины с Гарвардской архитектурой. Устройства связи с объектом управления, типовые датчики технологических параметров в электротехнических установках и системах. Понятие о цифровой обработке сигналов, структуры цифровых сигнальных процессоров. Арифметико-логическое устройство (блок обработки). Устройство (блок) управления. Центральный процессор. Система памяти. Статическая и динамическая память. Оперативная, постоянная и долговременная память. Сверхоперативная память. Флеш-память. Виртуальная память. Системный интерфейс. Блоки выборки команд и обслуживания прерываний. Блоки регистрации программных событий (процессоры событий). Блок измерения времени. Система синхронизации. Порты ввода и вывода. Контроллеры ШИМ, ЧИМ, ЦАП и АЦП. Типовые архитектуры микроконтроллеров на СБИС и встраиваемых .SYX'-систем. Программно - аппаратная обработка информации. Системы команд. Арифметические операции. Логические операции. Команды условных и безусловных переходов, векторные операции. Подпрограммы и параметры. Управление состоянием процессора. Аппаратная и программная реализация выполнения машинных команд. Программистская модель ЭВМ, понятие о базовом программном обеспечении. Мониторы и операционные системы. Кросс-средства для персонального компьютера, разработка программного обеспечения с использованием кросс-средств. Макросредства и средства модульной разработки программ, иерархия программных средств. Краткая характеристика языков высокого уровня. Машинно-ориентированные языки и аппаратные реализации языков высокого уровня.</p>	<p><b>ИД-1</b>ук-2 <b>ИД-1</b>опк-3 <b>ИД-2</b>опк-3 <b>ИД-1</b>опк-4 <b>ИД-3</b>опк-4</p>
2	<p>Общие сведения о периферийных устройствах; Способы организации ввода и вывода информации; Локальные промышленные сети; Применение микроЭВМ и контроллеров</p>	<p>Устройства индикации и вывода информации. Комбинированные устройства ввода-вывода информации. Устройства долговременного хранения информации. Модемы. Типовые контроллеры внешних устройств, преобразователи цифровых, аналоговых и дискретных сигналов. Контроллеры обмена информацией в виде СБИС. Типовые устройства связи с объектом, платы сопряжения и обработки сигналов. Информационно-измерительные системы, системы контроля параметров и системы коммерческого учета материальных ресурсов. Типы каналов ввода-вывода информации и режимы их работы. Синхронный и асинхронный обмен информацией. Последовательная и параллельная передача информации. Управление работой каналов ввода-вывода. Направляющие системы, краткая характеристика их свойств. Способы повышения достоверности передачи информации. Понятие о помехоустойчивости и помехозащищенном кодировании. Расширенный дискретный канал. Синхронные и плезиохронные системы передачи. Интерфейсные модули для сопряжения ЭВМ с внешними устройствами. Организация различных интерфейсных функций. Логические расширители интерфейса. Стандартные интерфейсы и протоколы обмена информацией. Понятие о базовых кристаллах, программируемых логических матрицах (ПЛМ) и СБИС с</p>	<p><b>ИД-1</b>ук-2 <b>ИД-1</b>опк-3 <b>ИД-2</b>опк-3 <b>ИД-1</b>опк-4 <b>ИД-3</b>опк-4</p>

		<p>программируемой структурой (SOP C). Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) и "системы на кристалле" (SOC). Понятие об языках описания аппаратуры и средствах автоматического проектирования ИВС.</p> <p>Перспективы применения и пути развитие микропроцессорных систем релейной защиты, автоматики, контроля, коммерческого учета и управления в электротехнике и электроэнергетике.</p>	
--	--	--	--

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Кол-во часов		Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		0	3	Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	(Интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Тема 1. Системы реального времени, временные диаграммы работы, системы команд и ориентированные на систему команд алгоритмы обработки информации	12	16	1,2,3,4	1,2,3,4	1-11
2	Тема 2. Программно-аппаратное обеспечение, кросс-средства и внутрисхемные эмуляторы на примере системы Ultralogikil для /5M-совместимых промышленных контроллеров с открытой архитектурой по стандарту МЭК 61131-3 и системы LOGO\ Soft Comfort V6.0 для контроллеров Siemens	12	16	1,2,3,4	1,2,3,4	1-11
3	Тема 3. Понятие об языках описания аппаратуры и средствах автоматического проектирования ИВС	12	16	1,2,3,4	1,2,3,4	1-11
4	Тема 4. Система управления. Типовые стеки протоколов. Информационная база. Системы управления базами данных.	12	16	1,2,3,4	1,2,3,4	1-11
5	Тема 5. Расширенный дискретный канал. Синхронные и плезиохронные системы передачи. Интерфейсные модули для сопряжения ЭВМ с внешними устройствами	12	16	1,2,3,4	1,2,3,4	1-11
6	Тема 6. Типовые контроллеры внешних устройств, преобразователи цифровых, аналоговых и дискретных сигналов. Контроллеры обмена информацией в виде СБИС.	14	16	1,2,3,4	1,2,3,4	1-11
7	Тема 7. Многопроцессорные системы. Машины с управлением логическим автоматом, управляемые потоками данных и управляемые запросами.	14	16	1,2,3,4	1,2,3,4	1-11
8	Тема 8. Программистская модель ЭВМ, понятие о базовом программном обеспечении. Мониторы и операционные системы.	14	18	1,2,3,4	1,2,3,4	1-11
	<b>Всего</b>	<b>102</b>	<b>130</b>			

**Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Попова С.А., Рычкова Н.М. «Практикум по техническим средствам автоматики» для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; Вып. 1 Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 г. 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. Захахатнов В.Г., Попова С.А., Рычкова Н.М. «Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Автоматизация технологических процессов АПК»,» предназначенные для подготовки магистров заочной и очной формы обучения по направлению 35.04.06 Агроинженерия (программа подготовки – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве): метод. указ. для самостоятельной работы / Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019 г. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/58.pdf>

3. Захахатнов В.Г. [и др.] «Разработка системы автоматического управления: практикум по выполнению курсовой работы по курсам: "Микропроцессорные системы управления", "Технологии программирования". Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов»: [метод. указ. для бакалавров]. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 г. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/57.pdf>.

4. Попова С.А., Рычкова Н.М. «Практикум по техническим средствам автоматики»: метод. указ. для направления 35.03.06 Агроинженерия; уровень высшего образования – бакалавриат (заочное и очное обучение) / Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018 г. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.

## **5. Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях. Самостоятельная работа ориентирована на развитие у студентов творческих навыков, инициативы, интеллектуальных умений, комплекса общепрофессиональных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер и соответствовать тематическому плану дисциплины.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в основной и дополнительной литературе, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Самостоятельная работа по дисциплине рассчитана на 42 часа по очной форме обучения и 62 часа по заочной форме обучения и проводится в нескольких направлениях: 1 - самостоятельная работа с учебной литературой по темам, не входящим в лекционный курс или требующим более глубокого изучения, работа с материалом электронного учебника. На самостоятельную тему выносятся те темы дисциплины, которые в наилучшей степени освещены в литературе и доступны студентам; 2 - творческая самостоятельная работа; 3 - подготовка к занятиям и текущему контролю знаний и 4 – подготовка к промежуточной аттестации (зачет).

Включает следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- выполнение расчетно-графических работ;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

## **7. Фонды оценочных средств**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

№ п/п	Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
		<b>ИД-1<sub>ук-2</sub>. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</b>
1.	3 (2)	Цифровые технологии в АПК
2.	2,4 (1,2,3)	Производственная практика
3.	4 (3)	Преддипломная практика
4.	4 (5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

№ п/п	Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
	<b>ИД-1</b> опк-3.	<b>Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии</b>
1.	2 (1)	Моделирование в агроинженерии
2.	2 (2)	Патентование и защита интеллектуальной собственности
3.	3 (2)	Автоматизация электротехнологических процессов в АПК
4.	4 (3)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	<b>ИД-2</b> опк-3.	<b>Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии</b>
1.	2 (1)	Моделирование в агроинженерии
2.	3 (2)	Цифровые технологии в АПК
3.	3 (2)	Автоматизация электротехнологических процессов в АПК
4.	4 (5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	<b>ИД-1</b> опк-4.	<b>Анализирует методы и способы решения исследовательских задач</b>
1.	1 (1)	Методология научных исследований
2.	2 (1)	Моделирование в агроинженерии
3.	3 (2)	Автоматизация электротехнологических процессов в АПК
4.	2,4 (1,2,3)	Производственная практика
5.	4 (2)	Научно-исследовательская работа
6.	4 (3)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	<b>ИД-3</b> опк-4.	<b>Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач</b>
1.	1 (1)	Методология научных исследований
2.	3 (2)	Автоматизация электротехнологических процессов в АПК
3.	2,4 (1,2,3)	Производственная практика
4.	4 (2)	Научно-исследовательская работа
5.	4 (3)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ИД-1</b> ук-1				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения с <i>существенными ошибками</i>	Знает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения с <i>несущественными ошибками</i>	Знает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения <i>на высоком уровне</i>

<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения <i>на низком уровне.</i>	Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения <i>с несущественными ошибками</i>	Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения <i>в полном объеме</i>
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет разработкой концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения <i>на низком уровне.</i>	Владеет разработкой концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения <i>в достаточном объеме</i>	Владеет разработкой концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-1 опк-3</b>				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по методам и способам решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии	Знает методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии <i>с существенными ошибками</i>	Знает методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии <i>с несущественными ошибками</i>	Знает методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет анализировать методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии <i>на низком уровне.</i>	Умеет анализировать методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии <i>с несущественными ошибками</i>	Умеет анализировать методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии <i>в полном объеме</i>
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие	Владеет методами и способами решения	Владеет методами и способами решения	Владеет методами и способами решения



	фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	задач по разработке новых технологий в агроинженерии <i>на низком уровне.</i>	задач по разработке новых технологий в агроинженерии <i>в достаточном объеме</i>	задач по разработке новых технологий в агроинженерии <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-2опк-3</b>				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по информационным ресурсам, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии	Знает информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии <i>с существенными ошибками</i>	Знает информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии <i>с несущественными ошибками</i>	Знает информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии <i>на низком уровне.</i>	Умеет использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии <i>с несущественными ошибками</i>	Умеет использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии <i>в полном объеме</i>
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии <i>на низком уровне.</i>	Владеет информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии <i>в достаточном объеме</i>	Владеет информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-1опк-4</b>				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по методам и способам решения исследовательских задач	Знает методы и способы решения исследовательских задач <i>с существенными ошибками</i>	Знает методы и способы решения исследовательских задач <i>с несущественными ошибками</i>	Знает методы и способы решения исследовательских задач <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет анализировать методы и способы решения исследовательских задач <i>на низком уровне.</i>	Умеет анализировать методы и способы решения исследовательских задач <i>с несущественными ошибками</i>	Умеет анализировать методы и способы решения исследовательских задач <i>в полном объеме</i>
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет анализом методов и способов решения исследовательских задач <i>на низком уровне.</i>	Владеет анализом методов и способов решения исследовательских задач <i>в достаточном объеме</i>	Владеет анализом методов и способов решения исследовательских задач <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-3опк-4</b>				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по результатам, полученных в ходе решения	Знает результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач <i>с</i>	Знает результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений	Знает результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей,

	исследовательских задач	<i>существенными ошибками</i>	на научно-практических семинарах и конференциях с <i>несущественными ошибками</i>	выступлений на научно-практических семинарах и конференциях <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач <i>на низком уровне.</i>	Умеет формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач с <i>несущественными ошибками</i>	Умеет формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач <i>в полном объеме</i>
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет формулировкой результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач <i>на низком уровне.</i>	Владеет формулировкой результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач <i>в достаточном объеме</i>	Владеет формулировкой результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач <i>в полном объеме</i>

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего и промежуточного контроля

Текущий контроль оценивания компетенций на различных этапах их формирования может осуществляться по следующим формам: устный опрос (собеседование), выполнение домашних заданий, расчетно-графических работы, письменные контрольные работы, тестирование, дискуссии и др.

Промежуточный контроль – контроль, осуществляемый после изучения дисциплины (модуля) в виде зачета, дифференцированного зачета или экзамена.

При применении в качестве текущего контроля письменных контрольных работ должны быть по разделам представлены вопросы к контрольным работам. Число контрольных работ в семестре не должно быть более трех, и они могут быть привязаны к календарному модулю, могут выполняться в форме тестирования. *Календарный модуль* составной компонент технологии модульного обучения, относительно самостоятельная часть учебной дисциплины, охватывающая знания, умения и навыки, полученные студентом по итогам учебной работы за определенный период (как, правило, месяц).

Если в качестве текущего контроля применяется тестирование, то обязательно должны быть ключи к тестам.

### **Вопросы к зачету**

1. Общие сведения о формах представления и обработке информации. Принципы обработки информации в цифровых ЭВМ. Коды и системы счисления.
2. Цифровая обработка сигналов, структуры цифровых сигнальных процессоров.
3. Структура и принципы функционирования ЭВМ. Машина фон Неймана.
4. Архитектура и назначение основных узлов типичных ЭВМ. Обобщенные логические структуры микроЭВМ и контроллеров.
5. Архитектура ЭВМ. Основные типы архитектур. Машины с Принстонской и Гарвардской архитектурой. Особенности организации потоков данных и команд.
6. Структуры и назначение основных узлов ЭВМ. Центральный процессор. Система памяти. Система ввода и вывода информации. Системный интерфейс.
7. Мультипроцессорные системы. Организация потоков данных и команд. Управление вычислительным процессом. Машины с управлением логическим автоматом. Машины, управляемые потоками данных. Машины, управляемые запросами.
8. Повышение надежности управления вычислительным процессом. Принцип действия и особенности организации макро- и микропрограммного управления.
9. Методы повышения производительности информационно-вычислительной системы.
10. Иерархическая структура системы памяти, ее влияние на производительность информационно-вычислительной системы. Кэш-память. Виртуальная память.
6. Стандартные интерфейсы информационно-вычислительных систем. Устройство связи с объектом управления. Структура и сигналы взаимодействия.
7. Информационно-вычислительная система как программно-аппаратный комплекс. Понятие о аппаратных и программных ресурсах и их взаимодействии.

**14.** Базовое программное обеспечение. Мониторы и операционные системы.

**15.** Программистская модель контроллера, методики программирования. «Инструментальный компьютер», схемная эмуляция, разработка и отладка программ пользователя.

**16.** Системы сбора и обработки информации. Сосредоточенные, иерархические и распределенные системы. Интеллектуальные системы. Структура, основные характеристики.

**17.** Синхронный и асинхронный обмен информацией в информационных системах. Стандартные интерфейсы и протоколы передачи. Системы передачи информации. Общая характеристика, структуры аналоговых и цифровых систем передачи.

**18.** Методы коммутации информации. Типы узлов коммутации. Узловая подсеть. Сетевые ресурсы. Понятие о протоколах и сетевых интерфейсах.

**19.** Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Принципы построения, основные топологии и типовые стеки протоколов телекоммуникационных систем связи и автоматики.

**20.** Общая характеристика структур, топологий и протоколов локальных командно-информационных сетей с коммутацией каналов.

**21.** Общая характеристика структур, топологий и протоколов локальных командно-информационных сетей с коммутацией пакетов.

**22.** Аналоговые, цифровые и гибридные (аналого-цифровые) системы управления преобразователями энергии, общие принципы работы.

**23.** Цифровые микропроцессорные системы управления, их особенности, общие принципы работы, достоинства и недостатки.

**24.** Объекты управления и датчики технологических параметров, аналогово-цифровое и цифроаналоговое преобразования. Погрешности преобразования и ввода.

**25.** Центральный процессор (ЦП). Арифметико-логическое устройство (АЛУ). Структура ЦП и АЛУ на примере микропроцессора K580BM80A.

**26.** CISC, RISC и VLIW - процессоры. 26. Управление вычислительным процессом.

27. Системные интерфейсы. Принцип действия и особенности. Приоритеты и арбитраж.
28. Типовые архитектуры микро-ЭВМ на сверхбольших интегральных схемах. Встраиваемые. SOC-системы.
29. Системы команд и ориентированные на систему команд алгоритмы обработки информации.
30. Однокристалльные и встраиваемые микроконтроллеры. Структуры и классификация.
31. Структура, функционирование и программирование типового однокристалльного контроллера. Кодирование программ. Машинные языки. Кросс-системы и программирование с их помощью.
32. Разработка программного обеспечения микроконтроллеров. Кросс-средства для персонального компьютера, этапы разработки программного обеспечения с использованием кросс-средств.
33. Управление работой каналов ввода-вывода. Логические расширители интерфейса.
34. Интерфейсные модули для сопряжения микроЭВМ с внешними устройствами. Блоки сопряжения с датчиками и объектом управления (УСО).
35. Получение управляющей программы для микроконтроллера. Отладка управляющих программ.
36. Инструментальная микроЭВМ, отладочный стенд для микроконтроллеров, программно-аппаратное обеспечение, кросс-средства и внутрисхемные эмуляторы.
37. Этапы разработки и отладка управляющих программ при создании систем управления.
38. Применение микроЭВМ и контроллеров для управления энергетическими, электротехническими и электротехнологическими установками и системами.

#### **7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в

форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

### **Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и, по существу, излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту. Показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для

дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

### **Критерии оценки ответов на зачете**

**Зачтено** – соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо, и удовлетворительно.

**Не зачтено** – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) Основная литература***

1. Изаков Ф.Я. [и др.] «Автоматика»: учебное пособие / Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010 г. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Фурсенко С.Н. «Автоматизация технологических процессов»: учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Москва: Новое знание, 2014 г. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64774](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64774).

3. Захахатнов В.Г. «Технические средства автоматизации»: учебное пособие / В.Г. Захахатнов, В.М. Попов, В.А. Афонькина. Санкт-Петербург: Лань, 2020 г. <https://e.lanbook.com/book/130159>.

### ***б) Дополнительная литература***

1. Бородин И. Ф. «Автоматизация технологических процессов»: учебник / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник. М.: КолосС, 2007 г.: (Учебники и учебные пособия для студентов вузов).

2. Бородин И.Ф. «Автоматизация технологических процессов»: учеб. пособие для с.-х. вузов по спец. “Электрификация и автоматизация с.-х. пр-ва” / И. Ф. Бородин, А. А. Рысс. М.: Колос, 1996 г.

3. Поляков С.И. «Автоматика и автоматизация производственных процессов» / С.И. Поляков - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007 г. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142942>.

4. Попова С.А., Рычкова Н.М. «Практикум по техническим средствам автоматики»: метод. указ. для направления 35.03.06 Агроинженерия; уровень высшего образования – бакалавриат (заочное и очное обучение) / Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018 г. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.

5. Захахатнов В.Г. «Разработка системы автоматического управления»: практикум по выполнению курсовой работы по курсам: "Микропроцессорные системы управления", "Технологии программирования". Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов: [метод. указ. для бакалавров] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 г. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/57.pdf>.

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

1. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru>
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <http://www.cnshb.ru/>
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
4. ФЕРМЕР.RU - главный фермерский портал <http://www.fermer.ru/>
5. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК <http://www.agroportal.ru>
6. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcsx.ru](http://mcsx.ru)
7. Elibrary.ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
8. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU>
9. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
10. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
11. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к



### Электронно-библиотечные системы

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Лесное хозяйство и лесоинженерное дело»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 851 от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022 г.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 115 от 17.03.2020 г. с 15.04.2020 г. до 14.04.2021 г.
3.	Доступ к коллекции «Единая профессиональная база для аграрных вузов «Издательство Лань» ЭБС Лань по направления: Инженерно-технические науки	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 80/22 от 22.03.2022 г. с 15.04.2022 г. до 15.04.2023 г.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент-Издательство Дашков и К»	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 47 от 20.01.2020 с 01.02.2020 г. до 01.02.2021 г.
5.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. Без ограничения времени.
6.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013 г. Без ограничения времени
7.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017 г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
8.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 195 от 16.12.2021 г С 18.02.2022 по 17.02.2023 г.

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

Изучение дисциплины «Автоматизация электротехнологических процессов АПК» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).** Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по

дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества конструктивных материалов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и

условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов практических занятий, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к практическим занятиям. Для этого необходимо, как минимум, прочесть конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на практических занятиях. Ценность выступления студента на практических занятиях возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в

цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на практических занятиях или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшийся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету.**

Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. На дифференцированном зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету с оценкой обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для дифференцированного зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета с оценкой преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по практическим занятиям, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

### **Программное обеспечение**

**(лицензионное и свободно распространяемое),**

**используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
--------------------------	----------------------

Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, Power Point)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe In Design	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru>

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются лекционная аудитория и практикум, наличие ноутбука, телевизора.

## **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

### **а) для слабовидящих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.



## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 202\_\_/202\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

*проректор по учебной работе*

\_\_\_\_\_ М. Д. Мукайлов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

В программу дисциплины

### **«АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ АПК»**

по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»

вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

**Заведующий кафедрой**

/ Шихсаидов Б.И. /  
(фамилия, имя, отчество)

/ профессор /  
(ученое звание)

/ \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

/ Кузнецова И.И. /  
(фамилия, имя, отчество)

/ ст. препод. /  
(ученое звание)

/ \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

### Лист регистрации изменений в РПД

п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					