

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Б1.В.06 Современные системы электрификации и автоматизации в сельском хозяйстве

**Направление подготовки (специальность) 35.04.06 Агроинженерия**

**Профиль подготовки (специализация) «Технологии и средства механизации  
сельского хозяйства»**

**Форма обучения** заочная

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Организация самостоятельной работы .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта).....</b>	<b>3</b>
<b>3. Методические рекомендации по подготовке реферата/эссе.....</b>	<b>3</b>
<b>4. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних задания.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов.....</b>	<b>5</b>
<b>6. Методические рекомендации по подготовке к занятиям.....</b>	<b>6</b>
<b>6.1 Автоматизация систем регулирования температуры и влажности производственных помещений.....</b>	<b>6</b>
<b>6.2 Автоматизация пуска электрических машин .....</b>	<b>6</b>
<b>6.3 Системы автоматического торможения двигателей .....</b>	<b>7</b>
<b>6.4 Автоматизация включения резервных источников питания.....</b>	<b>7</b>
<b>6.5 Автоматическое повторное включение в системах электроснабжения.....</b>	<b>7</b>
<b>6.6 Автоматизация систем кондиционирования производственных помещений сельскохозяйственного назначения .....</b>	<b>8</b>
<b>6.7 Программируемые контроллеры .....</b>	<b>8</b>

## 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям
1	2	8	9	10	11	12
1	<b>Тема 1</b> Структура и составляющие производственного процесса. Производственный процесс как объект управления.			4	11	10
2	<b>Тема 2</b> Системы автоматического регулирования. Автоматизация дискретных технологических процессов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.			2	11	10
3	<b>Тема 3</b> Нижний уровень АСУТП. Операторный метод АСУТП. Административный уровень АСУТП.			2	11	5
4	<b>Тема 4</b> Надежность АСУТП. Экономическая эффективность АСУТП.			2	11	5

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)

Не предусмотрено.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА/ЭССЕ**

Не предусмотрено.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ**

Индивидуальное домашние задание выполняется виде контрольной работы.

Контрольная работа является важной формой самостоятельной работы студентов.

Ее выполнение предусмотрено учебным планом на завершающем этапе изучения дисциплины. Контрольная работа имеет своей целью углубление теоретических знаний в области управления персоналом и применение их к практическим условиям деятельности предприятий, а также знакомство с типовыми положениями, методиками и нормативными документами по вопросам управления персоналом.

Студенты в ходе выполнения работы изучают специальную литературу; осваивают методы анализа кадрового потенциала предприятия перехода к рыночным отношениям; учатся логично излагать материал; самостоятельно обобщать полученные результаты в выводах; разрабатывать конкретные рекомендации, направленные на совершенствование работы предприятий и их производственных подразделений.

Контрольная работа по дисциплине «Современные системы электрификации и автоматизации в сельском хозяйстве» является частью учебного процесса, способствует приобретению умений и навыков самостоятельной и практической работы. Целью выполнения контрольной работы является закрепление, углубление и обобщение знаний, получаемых в процессе обучения. Выполнение контрольной работы дает возможность студенту расширить свои знания по дисциплине при помощи более углубленного изучения рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

Требования к написанию контрольной работы:

Контрольную работу следует оформить на листах формата А4 или в тетради с пронумерованными страницами. Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена (на компьютере или написана разборчивым почерком). В тетради необходимо оставлять поля. Обложка оформляется по общепринятым установленному образцу. При оформлении материалов работы допускается использование таблиц, рисунков, схем, диаграмм. Материал, дополняющий текст контрольной работы, но выходящий за пределы установленного объема, можно поместить в приложении.

Контрольная работа включает содержание и два задания. При выполнении заданий необходимо использовать лаконичные формулировки. Объем написанного должен полностью раскрывать задания. Стандартный объем работы –15-20 машинописных страниц.

Работа должна иметь следующие элементы: титульный лист (оформляется в соответствии со стандартом), содержание, основная часть (выполнение задания), библиографический список. Страницы должны быть пронумерованы.

Тематика контрольных работ:

1. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная.
2. Структура производственного предприятия как системы управления.
3. Методика построения автоматизированных и автоматических процессов.
4. Промышленные объекты регулирования и их классификация.

5. Методы получения математического описания объектов регулирования.
6. Аналитические методы получения математического описания объектов регулирования.
7. Требования к промышленным системам регулирования. Возмущения в технологическом процессе.
8. Основные показатели качества автоматического управления
9. Типовые процессы регулирования. Типовая структурная схема регулятора.
10. Классификация регуляторов. Выбор типа регулятора.
11. Методы настройки двухсвязных систем регулирования.
12. Алгоритмы цифрового ПИД регулирования.
13. Модальные и адаптивные регуляторы и системы управления.
14. Дискретные технологические процессы и их анализ как объектов управления.
15. Последовательные детерминированные модели.
16. Назначение и характеристика современных АСУТП на базе вычислительной техники.
17. Основные функции АСУТП. Структуры АСУТП: централизованная и распределенная АСУТП.
18. Общая характеристика уровней АСУТП.
19. Классификация измерительных преобразователей по типу выходного сигнала.
20. Основные типы исполнительных механизмов автоматизированных систем
21. Назначение и структура устройств сопряжения с объектом. Формирование и прием стандартных информационных сигналов.
22. Обработка аналоговых сигналов. Нормирующие преобразователи. Обработка дискретных сигналов.
23. Типы выходных дискретных устройств в зависимости от коммутируемых напряжения и тока.
24. Микропроцессорные регуляторы: назначение, классификация, структура.
25. Программируемые контроллеры: назначение, классификация, структура.
26. Модульный принцип построения контроллера.
27. Критерии выбора промышленного контроллера.
28. Варианты подключения промышленных контроллеров в составе АСУТП.
29. Средства программирования промышленных контроллеров.
30. Автоматизированные рабочие места технологов-операторов: основные функции, техническое и программное обеспечение.
31. Операционные системы реального времени: особенности и структура.
32. Автоматизация систем регулирования температуры и влажности производственных помещений
33. Автоматизация пуска электрических машин.
34. Системы автоматического торможения двигателями.
35. Автоматизация включения резервных источников питания
36. Автоматизация систем кондиционирования производственных помещений сельскохозяйственного назначения.
37. Программируемые контроллеры.
38. Автоматические системы регулирования на основе программируемого контроллера.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ**

## **5.1 Автоматизация систем регулирования температуры и влажности производственных помещений**

При изучении этого вопроса необходимо изучить информацию о датчиках, контроллерах, исполнительных механизмах и их взаимной связи.

## **5.2 Автоматизация пуска электрических машин.**

При изучении этого вопроса необходимо обратить внимание на конструкцию реле и принцип их работы (реле тока, реле напряжения, реле времени, реле температуры, реле влажности и др.).

## **5.3 Системы автоматического торможения двигателями.**

При изучении этого вопроса необходимо обратить внимание на средства и исполнительные механизмы торможения двигателей.

## **5.4 Автоматизация включения резервных источников питания**

При изучении этого вопроса необходимо рассмотреть возможные компоновки шкафов АВР в зависимости от режима их работы (с повторным переключением в автоматическом режиме, в ручном режиме, с защитой от протекания тока в сеть, без защиты и др.).

## **5.5 Автоматическое повторное включение в системах электроснабжения.**

При изучении этого вопроса необходимо изучить конструкцию систем АПВ, их конструкции, принципиальные схемы.

## **5.6 Автоматизация систем кондиционирования производственных помещений сельскохозяйственного назначения.**

При изучении этого вопроса необходимо выявить специфические особенности производственных помещений сельскохозяйственного назначения, их отличия от производственных помещений иного назначения. Именно это ложится в основу выбора оборудования для проектирования систем кондиционирования.

## **5.7 Программируемые контроллеры.**

При изучении этого вопроса необходимо изучить определение контроллера, принципиальные схемы контроллеров, знать перечень ПО для осуществления их программирования.

## **5.8 Автоматические системы регулирования на основе программируемого контроллера.**

Приоритетно при изучении этого вопроса необходимо понять, какие автоматизированные системы могут подвергаться управлению посредством программируемых контроллеров.

# **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

## **6.1 Автоматизация систем регулирования температуры и влажности производственных помещений**

При подготовке к занятию необходимо учитывать следующие моменты:

Современные административно-производственные здания отличаются большим разнообразием помещений по видам вредных выделений и требованиям к внутреннему микроклимату. Переменный в течение суток или других временных промежутков режим работы здания определяет неравномерную нагрузку на систему вентиляции и кондиционирования воздуха. В часы повышенных нагрузок хорошо спроектированная система вентиляции должна обеспечивать необходимый воздухообмен, при пониженных нагрузках - переводится в энергосберегающие режимы.

## **6.2 Автоматизация пуска электрических машин**

При подготовке к занятию необходимо учитывать следующие моменты:

Перед первым пуском электрической машины должны быть выполнены следующие работы: проверка отсутствия в электрической машине посторонних предметов; продувка машины сжатым воздухом; испытания неподвижной электрической машины в соответствии с гл. 1.8 ПУЭ; проверка системы маслосмазки и охлаждения; контроль действия защитной и сигнальной аппаратуры; проверка правильности присоединения выводов машины к сети и надежности заземления корпуса; проворачивание ротора для проверки свободного вращения и смазки подшипников.

### **6.3 Системы автоматического торможения двигателей**

При подготовке к занятию необходимо учитывать следующие моменты:

Принудительное электрическое торможение двигателя можно осуществить как при питании от сети переменного тока, так и путем подключения цепи статора к источнику постоянного тока (динамическое торможение), а также при его самовозбуждении. Во всех случаях торможение двигателя осуществляется переводом его в режим генератора, в котором он развивает на своем валу тормозной момент, что расширяет возможности электропривода при управлении движением исполнительных органов рабочих машин.

### **6.4 Автоматизация включения резервных источников питания**

При подготовке к занятию необходимо учитывать следующие моменты:

АВР разделяют на:

АВР одностороннего действия. В таких схемах присутствует одна рабочая секция питающей сети, и одна резервная. В случае потери питания рабочей секции АВР подключит резервную секцию.

АВР двухстороннего действия. В этой схеме любая из двух линий может быть как рабочей, так и резервной.

АВР с восстановлением. Если на отключенном вводе вновь появляется напряжение, то с выдержкой времени он включается, а секционный выключатель отключается. Если кратковременная параллельная работа двух источников не допустима, то сначала отключается секционный выключатель, а затем включается вводной. Схема вернулась в исходное состояние.

АВР без восстановления.

### **6.5 Автоматическое повторное включение в системах электроснабжения**

При подготовке к занятию необходимо учитывать следующие моменты:

К схемам и устройствам АПВ применяется ряд обязательных требований, связанных с обеспечением надёжности электроснабжения. К этим требованиям относятся:

АПВ должно обязательно срабатывать при аварийном отключении на защищаемом участке сети.

АПВ не должно срабатывать, если выключатель отключился сразу после включения его через ключ управления. Подобное отключение говорит о том, что в схеме присутствует устойчивое повреждение, и срабатывание устройства АПВ может усугубить ситуацию. Для выполнения этого требования делают так, чтобы устройства АПВ приходили в готовность только через несколько секунд после включения выключателя. Кроме того, АПВ не должно срабатывать во время оперативных переключений, осуществляемых персоналом.

Схема АПВ должна автоматически блокироваться при срабатывании ряда защит (например, после действия газовой защиты трансформатора, срабатывание устройств АПВ нежелательно)

Устройства АПВ должны срабатывать с заданной кратностью. То есть однократное АПВ должно срабатывать 1 раз, двукратное — 2 раза и т. д.

После успешного включения выключателя, схема АПВ должна обязательно самостоятельно вернуться в состояние готовности.

АПВ должно срабатывать с выставленной выдержкой времени, обеспечивая наискорейшее восстановление питания в отключенном участке сети. Как правило, эта

выдержка равняется 0,3-5 с. Однако, следует отметить, что в ряде случаев целесообразно замедлять работу АПВ до нескольких секунд.

## **6.6 Автоматизация систем кондиционирования производственных помещений сельскохозяйственного назначения**

При подготовке к занятию необходимо учитывать следующие моменты:

Под кондиционированием воздуха понимают создание и автоматическое поддержание в закрытых помещениях и сооружениях основных параметров воздушной среды: температуры, влажности, давления, чистоты, газового и ионного состава, наличия запахов и скорости движения воздуха.

Комплекс технических средств, осуществляющих требуемую обработку воздуха (фильтрацию, подогрев, охлаждение, осушку и увлажнение), транспортирование его и распределение в обслуживаемых помещениях, устройства для глушения шума, вызываемого работой оборудования, источники тепло- и хладоснабжения, средства автоматического регулирования и управления, а также вспомогательное оборудование составляют систему кондиционирования воздуха.

Устройство, в котором осуществляется термовлажностная обработка воздуха и его очистка, называется кондиционером. Установки кондиционирования воздуха обеспечивают в помещениях необходимый микроклимат для создания условий комфорта и нормального протекания технологического процесса.

В общем случае расчет систем кондиционирования воздуха производится на основе избыточных тепловыделений, влаговыделений, содержания вредных газов или пыли. В настоящей работе рассматривается вариант расчета, основанный только на избыточных тепловыделениях.

Обеспечение требуемых параметров воздушной среды помещений различного назначения регламентируется соответствующими строительными нормами и правилами (СНиП), техническими условиями (ТУ) и другими нормативными документами.

## **6.7 Программируемые контроллеры**

При подготовке к занятию необходимо учитывать следующие моменты:

Программируемый контроллер обычно состоит из следующих частей:

центральная микросхема (микроконтроллер, или микросхема FPGA), с необходимой обвязкой;

подсистема часов реального времени;

энергонезависимую память;

интерфейсы последовательного ввода-вывода (RS-485, RS-232, Ethernet)

схемы защиты и преобразования напряжений на входах и выходах ПЛК.

Обычно вход или выход контроллера нельзя сразу же подключить к соответствующему выходу центральной микросхемы. Эти выходы характеризуются низкими уровнями напряжений, обычно от 3,3 до 5 вольт. Входы и выходы контроллера обычно должны работать с напряжениями 24 В постоянного либо 220 В переменного тока. Поэтому между выходом контроллера и выходом микросхемы необходимо предусматривать усилительные и защитные элементы.