

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.04.01 Автоматическая защита электродвигателей

Направление подготовки (специальность) 35.04.06 – Агроинженерия

Профиль образовательной программы «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы.....	3
2. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий.....	3
3. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов.....	7
4. Методические рекомендации по подготовке к занятиям.....	8

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п .	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельно изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Тема 1 Условия эксплуатации электроприводов сельскохозяйственного назначения			5	4	2
2.	Тема 2 Аварийные режимы электроприводов			5	8	2
3.	Тема 3 Электромеханические аппараты для защиты электродвигателей от аварийных режимов			5	8	2
4.	Тема 4 Электронные устройства для защиты электродвигателей и электроприводов в целом			6	8	2
5.	Тема 5 Комбинированные устройства защиты.			5	6	2

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

2.1 Темы индивидуальных домашних заданий

Основное силовое электрооборудование на сельскохозяйственных предприятиях, аппаратура управления а также методикой расчета и подбора оборудования для выполнения различных технологических процессов в АПК.

2.2 Содержание индивидуальных домашних заданий

Первый теоретический вопрос.

1. Описание аварийных режимов 3-х фазных асинхронных электродвигателей
2. Характеристика аварийного режима электродвигателя при асимметрии напряжений
3. Маркировка выводы обмоток трёхфазного асинхронного электродвигателя
4. Определение начал и концов обмоток методом подбора
5. Определение начал и концов обмоток индуктивным методом.

6. Определение начал и концов обмоток трансформаторным методом.
7. Доказать правило определения начал и концов обмоток индуктивным методом.
8. Доказать правило определения начал и концов обмоток трансформаторным методом.
9. Определение номинальное напряжение обмоток электродвигателя
10. Измерение сопротивления изоляции при повышенном напряжении
11. Диагностика наличие обрыва обмоток
12. Определение исправного электродвигателя по результатам прозвонки
13. Какова норма на величину сопротивления изоляции электродвигателя?
14. По какому признаку определяются выводы одной и той же обмотки?
15. Каков признак замыкания между обмотками электродвигателя?
 1. Назначение аппаратов защиты.
 2. Почему плавкие предохранители и электромагнитные расцепители автоматов не могут защитить электродвигатель от перегрузок, а тепловые реле от коротких замыканий?
 3. Общая схема устройства и принцип работы аппаратов защиты.
 4. Как устроен и работает плавкий предохранитель?
 5. Что произойдет, если плавкую вставку разместить вне патрона?
 6. Дать определение ампер – секундной характеристике и номинальному току предохранителя.
 7. Как выбрать предохранитель к электродвигателю?
 8. Устройство и принцип действия теплового реле.
 9. Как выбрать тепловое реле к электродвигателю?
 10. Устройство и принцип действия автоматического выключателя.
 11. Как измерить сопротивление изоляции мегомметром M4100/3 в мегаомном диапазоне?
 12. Как измерить сопротивление изоляции мегомметром M4100/3 в килоомном диапазоне?
 13. Как измеряется сопротивление изоляции мегомметром M4122A?
 14. Как с помощью стенда определить коэффициент возврата реле напряжения?
 15. Как отличить реле тока от реле напряжения?

Второй теоретический вопрос.

1. Опишите порядок монтажа электроосвещения 2-комнатной квартиры.
2. Составьте ведомость материалов и изделий, необходимых для монтажа.
3. Перечислите требования нормативных документов к качеству монтажа освещения.
4. Опишите порядок монтажа тросовой электропроводки

5. Составьте ведомость материалов и изделий, необходимых для монтажа.
6. Перечислите требования нормативных документов к качеству монтажа тросовой электропроводки.
7. Опишите порядок монтажа кабелей, проложенных по бетонному основанию, и светильников.
8. Составьте ведомость материалов и изделий, необходимых для монтажа.
9. Перечислите требования нормативных документов к качеству монтажа светильников.
10. Опишите порядок монтажа электроосвещения помещения ТП и РП.
11. Составьте ведомость материалов и изделий, необходимых для монтажа.
12. Перечислите требования нормативных документов к качеству монтажа
13. Опишите порядок монтажа силовых кабелей.
14. Составьте ведомость материалов и изделий, необходимых для монтажа.
15. Перечислите требования нормативных документов к качеству монтажа
16. Опишите порядок монтажа кабелей в каналах.
17. Составьте ведомость материалов и изделий, необходимых для монтажа.
18. Перечислите требования нормативных документов к качеству монтажа.
19. Опишите порядок монтажа кабелей в земле.
20. Составьте ведомость материалов и изделий, необходимых для монтажа.
21. Перечислите требования нормативных документов к качеству монтажа.
22. Опишите порядок монтажа кабелей, прокладываемых по эстакадам.
23. Составьте ведомость материалов и изделий, необходимых для монтажа.
24. Перечислите требования нормативных документов к качеству монтажа.
25. Опишите порядок монтажа воздушных ЛЭП.
26. Составьте ведомость материалов и изделий, необходимых для монтажа.
27. Перечислите требования нормативных документов к качеству монтажа.
28. Опишите порядок монтажа ТП и РП
29. Перечислите работы, выполняемые в МЭЗ.
30. Перечислите требования нормативных документов в качестве монтажа.

Третий теоретический вопрос.

1. Общие сведения о световой и лучистой энергии
2. Электрические источники видимого излучения
3. Нормы и системы искусственного освещения
4. Осветительные приборы
5. Расчет освещения
6. Установки для ультрафиолетового облучения животных
7. Классификация сельскохозяйственных потребителей по степени надежности электроснабжения
8. Производство, передача и распределение электрической энергии
9. Трансформаторные подстанции
10. Распределительные устройства
11. Потребительские подстанции напряжением 10/0,4 кВ
12. Вводно-распределительные устройства
13. Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей и электрических сетей
14. Определение площади сечения проводников
15. Учет электроэнергии
16. Электропривод с двигателем постоянного тока независимого возбуждения
17. Электропривод с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения
18. Электропривод с двигателем постоянного тока смешанного возбуждения
19. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя

20. Включение асинхронных двигателей в сеть
21. Механическая характеристика асинхронного двигателя
22. Основные энергетические режимы трехфазного асинхронного двигателя
23. Аппараты ручного управления
24. Аппараты дистанционного управления
25. Выбор аппаратов защиты
26. Классификация защитно-отключающих устройств
27. Устройства встроенной температурной защиты
28. Устройства защиты электродвигателей и других потребителей трехфазного тока от неполнофазных режимов
29. Устройства защитного отключения
30. Подключение УЗО в электроустановках зданий

Таблица 1. Распределение заданий

Первая буква фамилии	№ варианта при последней цифре номера зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
А	1	30	29	28	27	26	25	24	23	22
Б	2	1	30	29	28	27	26	25	24	23
В	3	2	1	30	29	28	27	26	25	24
Г	4	3	2	1	30	29	28	27	26	25
Д	5	4	3	2	1	30	29	28	27	26
Е	6	5	4	3	2	1	30	29	28	27
Ё (Ы)	7	6	5	4	3	2	1	30	29	28
Ж	8	7	6	5	4	3	2	1	30	29
З	9	8	7	6	5	4	3	2	1	30
И (И)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
К	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Л	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
М	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
Н	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
О	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
П	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7
Р	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
С	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
Т	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
У	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
Ф	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
Х	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13
Ц	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
Ч	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
Ш	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Щ	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17
Э	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18
Ю	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19
Я	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20

2.3 Порядок выполнения заданий

Контрольную работу выполняют в тетради или на отдельных листах, в печатном или рукописном виде по усмотрению студента, полностью указывая условия заданий.

Текстовую часть работы (ответы на вопросы) выполняют в произвольной форме, в логической последовательности, отвечая строго на поставленный вопрос. Не следует переписывать правила, инструкции и т. п., при необходимости достаточно ограничиться ссылками на соответствующие параграфы и пункты. При использовании формул и коэффициентов следует указать литературу, из которой они заимствованы.

При выполнении контрольной работы рекомендуется пользоваться указаниями к выполнению, приведёнными в каждом практическом задании.

На титульном листе указывается ВУЗ, кафедра, вариант контрольной работы, дисциплина, факультет, курс, специальность, группа, ФИО и шифр студента, город, год выполнения контрольной работы.

Выполненная контрольная работа сдаётся ведущему преподавателю дисциплины кафедры «электрооборудование и электротехнологии» до начала экзаменационной сессии.

Контрольные работы, выполненные не полностью, небрежно, не отвечающие перечисленным выше требованиям, преподаватель не рассматривает и не зачитывает.

Контрольная работа включает 3 теоретических вопроса, выполняемых согласно своего варианта. Вариант выбирается в зависимости от первой буквы фамилии и последней цифры номера зачетной книжки студента по таблице 1.

2.4 Пример выполнения задания

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

2.Процессы коммутации и способы улучшения коммутации. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Реакция якоря и ее влияние на работу машины постоянного тока.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Физических и электромеханических процессы в якоре машины постоянного тока. Понятие реакции якоря. Влияние реакции якоря на работы двигателя постоянного тока. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока, виды регулирования и их механические характеристики. Понятие коммутации. Новые способы коммутации. Способы улучшения коммутации (задержка срабатывания). Классификация помещений по условиям среды, пожарной безопасности и взрывоопасности.

2.2 Основные условия выбора электродвигателей к конкретной среде эксплуатации. Влияние среды на надежность и бесперебойность работы электродвигателей. Степени защиты электрооборудования. Классификация степеней защиты электрооборудования.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Выбор электродвигателя по условиям окружающей среды, ее влияние на эксплуатацию двигателя. Степени защиты электрооборудования и их классификация.

2.3 Построение механической характеристики асинхронного электродвигателя по каталожным данным. Работа трехфазного электродвигателя от однофазной сети. Термические реле. Магнитные пускатели. Автоматические выключатели.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Механические характеристики асинхронного электродвигателя. Уравнение описывающая механическую характеристику. Построение характеристики по данным электродвигателя. Определение емкости пускового и рабочего конденсатора. Схема подключения трехфазного электродвигателя в однофазную сеть. Принцип работы, способ подключения и область применения тепловых реле, магнитных пускателей и автоматических выключателей.

2.4 Параллельная работа синхронного генератора с энергосистемой.

Синхронный компенсатор. Силовые транзисторы и диоды. Тиристоры. Симисторы.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Понятие, назначение, устройство и принцип действия. Синхронный генератор, схема подключения, принцип работы. Подключение синхронного генератора с существующей энергосистемой. Назначение, принцип работы и применение в системе защиты электродвигателей силовых транзисторов, диодов, тиристоров и симисторов.

2.5 Нагрев и расчет мощности двигателя электропривода. Переходные процессы электропривода. Автоматизация электропривода. Стенды для испытания и наладки устройств защиты электродвигателей. Системы защиты от асимметрии напряжения и тока.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Расчет мощности, расчет нагрева электродвигателя для привода. Переходные процессы в электроприводе. Автоматизация электропривода (схемы, типы и виды коммутационных аппаратов, датчиков и реле) Назначение, область применения и принцип работы стенда для испытания и наладки устройств защиты. Схемы и принцип их работы для защиты от асимметрии напряжения и тока.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

3.1 Лабораторные и лекционные занятия по теме: условия эксплуатации электроприводов сельскохозяйственного назначения, определения и виды аварийных режимов электроприводов.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Понятие аварийного режима. Основные причины и условия возникновения аварийных режимов при работе электродвигателей в составе электропривода. Основные способы и мероприятия по предотвращению аварийных режимов. Маркировка выводов асинхронного электродвигателя

3.2 Лабораторные и лекционные занятия по теме: электромеханические аппараты для защиты электродвигателей от аварийных режимов.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Контакторы и магнитные пускатели. Электромагнитные и тепловые реле. Электромеханические реле времени. Герконовые реле. Автоматические выключатели. Методы защиты от асимметрии тока. Условия самовозбуждения генератора. Предпусковая защита электродвигателей от понижения сопротивления изоляции и обрыва цепей обмоток

3.3 Лабораторные и лекционные занятия по теме: электронные устройства для защиты электродвигателей и электроприводов в целом.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Элементы и схемы систем защиты электроприводов на полупроводниковой основе. Полупроводниковые элементы систем автоматики и защиты. Тиристоры, симисторы,

транзисторы, диоды силовые, фотодиоды, светодиоды, терморезисторы. Датчики контролируемых величин. Защита на базе цифровой техники Назначение

3.4 Лабораторные и лекционные занятия по теме: комбинированные устройства защиты.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Элементы и схемы систем защиты электроприводов на полупроводниковой основе. Полупроводниковые элементы систем автоматики и защиты. Тиристоры, симисторы, транзисторы, диоды силовые, фотодиоды, светодиоды, терморезисторы. Датчики контролируемых величин. Защита на базе цифровой техники Назначение