

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 07.07.2025 14:09:47
 Уникальный программный ключ:
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Чувашский государственный аграрный университет"
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)
 Кафедра Механизации, электрификации и автоматизации с/х производства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Иванова

17.04.2025 г.

Б1.О.28

Электропривод и электрооборудование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Эксплуатация и ремонт машин и оборудования

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 24

часов на контроль 36

Виды контроля:

экзамен

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс> . <Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	8 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	14	14	14	14
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц., Белов Евгений Леонидович

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Электропривод и электрооборудование" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Эксплуатация и ремонт машин и оборудования, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Мардарьев С.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Гаврилов В.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у студентов базовых знаний и практических навыков для выбора, составления схем электропривода для эксплуатации основного электрооборудования технологий агропромышленного комплекса.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Газомоторное топливо в сельском хозяйстве
2.1.2	Охрана труда на предприятиях АПК
2.1.3	Правоведение
2.1.4	Производственная практика, эксплуатационная практика
2.1.5	Технология ремонта машин
2.1.6	Экономика и организация производства на предприятии АПК
2.1.7	Эксплуатация машинно-тракторного парка
2.1.8	Машины и оборудование в животноводстве
2.1.9	Правовые отношения в АПК
2.1.10	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.11	Психология управления в агроинженерии
2.1.12	Психосаморегуляция обучающегося с ограниченными возможностями здоровья
2.1.13	Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний
2.1.14	Теплотехника
2.1.15	Технологические машины и оборудование
2.1.16	Топливо и смазочные материалы
2.1.17	Электротехника и электроника
2.1.18	Гидравлика
2.1.19	Двигатели внутреннего сгорания
2.1.20	Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины
2.1.21	Диагностика и техническое обслуживание машин
2.1.22	Механика
2.1.23	Основы взаимозаменяемости и технические измерения
2.1.24	Сельскохозяйственные машины
2.1.25	Силовые агрегаты машин
2.1.26	Типаж технических средств обслуживания и ремонта машин и оборудования
2.1.27	Тракторы и автомобили
2.1.28	Компьютерное проектирование
2.1.29	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.30	Надежность машин и оборудования
2.1.31	Сопротивление материалов
2.1.32	Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.33	Экономическая теория
2.1.34	Безопасность жизнедеятельности
2.1.35	Информатика и цифровые технологии
2.1.36	История развития сельскохозяйственной техники
2.1.37	Математика
2.1.38	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2.1.39	Теория механизмов и машин
2.1.40	Физика
2.1.41	Инженерная графика
2.1.42	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.43	Теоретическая механика
2.1.44	Учебная практика, эксплуатационная практика
2.1.45	Инженерная экология
2.1.46	Начертательная геометрия

2.1.47	Учебная практика, ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.48	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1	Знает: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
УК-2.2	Умеет: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты, использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
УК-2.3	Имеет навыки: разработки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией
ОПК-1.	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
ОПК-3.	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов;
ОПК-3.1	Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний
ОПК-3.2	Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов
ПК-1.	Способен организовать и разрабатывать технологию технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации
ПК-1.2	Использует электронные информационно-аналитические ресурсы, в том числе профильные базы данных и программные комплексы при сборе исходной информации, при разработке планов и технологий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-уравнения цепей постоянного и синусоидального переменного тока, в трехфазных цепях синусоидального тока;
3.1.2	-аналитические и численные методы расчета цепей постоянного и синусоидального переменного тока, одно- и трехфазных цепей синусоидального тока.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять современные математические методы в прикладных задачах профессиональной деятельности;
3.2.2	- использовать основные законы электротехники в электрических цепях постоянного и синусоидального переменного тока, в трехфазных цепях синусоидального тока, методы расчетов указанных режимов, методы и средства аналитического и опытного определения параметров элементов систем электропривода;
3.2.3	- проводить анализ работы электрических цепей в стационарных режимах, читать и составлять электрические структурные, функциональные и принципиальные схемы систем электропривода;
3.2.4	- устанавливать взаимосвязи между физическими характеристиками элементов электроприводов их математическими моделями.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	-работы с измерительными приборами и проведения измерений;
3.3.2	-составления схем замещения электрических цепей для анализа их работы в стационарных режимах;
3.3.3	-расчета схем электрических цепей постоянного и переменного синусоидального токов, трехфазных цепей синусоидального тока, определять параметры схем электрических цепей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Механические характеристики электроприводов							

Понятия, определения, терминология электропривода. /Лек/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	
Механические характеристики производственных механизмов и электродвигателей /Лек/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	
Механические характеристики двигателя параллельного возбуждения /Лек/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	
Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения /Лек/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	0	Проблемная лекция
Механические характеристики двигателя постоянного тока смешанного возбуждения /Лек/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	0	Проблемная лекция
Механические характеристики асинхронных двигателей /Лек/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	0	Проблемная лекция
Механическая и угловая характеристики синхронного двигателя /Лек/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	
Применение методики расчета мощности электродвигателя по методу эквивалентных величин /Лаб/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	
Исследование зависимости момента сопротивлений и мощности от скорости для различных групп механизмов /Лаб/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	0	Работа в малых группах

Исследование естественной, искусственной механических и скоростной характеристик двигателя параллельного возбуждения при различных значениях магнитного потока /Лаб/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	0	Работа в малых группах
Исследование естественных механических и скоростной характеристик двигателя постоянного тока последовательного возбуждения /Лаб/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	0	Работа в малых группах
Исследование естественной и искусственной механических характеристик двигателя смешанного возбуждения /Лаб/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	0	Работа в малых группах
Исследование механических характеристик асинхронных двигателей в тормозных режимах /Лаб/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	
Исследование механических характеристик асинхронного двигателя при несимметричном напряжении сети и при несимметричном сопротивлении ротора /Лаб/	8	4	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	
Исследование механической, угловой и пусковой характеристики синхронного двигателя /Лаб/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	
/Ср/	8	12	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	Работа в СДО. Изучение литературы.
Раздел 2. Основы динамики электропривода							
Уравнение движения электропривода /Лек/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	
Исследование динамических режимов электропривода /Лаб/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	

Исследование электромеханических переходных процессов асинхронного двигателя /Лаб/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	
Регулирование скорости двигателей постоянного тока по системе генератор-двигатель /Лаб/	8	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	
Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов /Лаб/	8	4	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	
Составление схем управления короткозамкнутым двигателем и асинхронными двигателями с фазным ротором /Лаб/	8	4	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	
/Ср/	8	12	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	Работа в СДО. Изучение литературы.
Раздел 3. Контроль							
/Экзамен/	8	36	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

не предусмотрено

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Классификация электроприводов. Функции электропривода и требования к нему.
2. Основные направления развития электропривода. Состояние и перспективы развития электропривода в сельскохозяйственном производстве.
3. Механические характеристики производственных механизмов и электродвигателей. Механические характеристики производственных механизмов. Зависимость момента сопротивлений и мощности от скорости для различных групп механизмов.
5. Механические характеристики электродвигателей: абсолютно жесткая, жесткая, мягкая.
6. Естественная и искусственная механические характеристики двигателя параллельного возбуждения.
7. Скоростные характеристики двигателя параллельного возбуждения при различных значениях магнитного потока.
8. Механические характеристики двигателя параллельного возбуждения в тормозных режимах: генераторное торможение, торможение противовключением, динамическое торможение.
9. Сравнительная оценка и область применения различных режимов электрического торможения двигателя постоянного тока.
10. Расчет пусковых и тормозных сопротивлений двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
11. Схема пуска и пусковая диаграмма двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.

12. Аналитический метод расчета пусковых сопротивлений. Графический метод расчета пусковых сопротивлений.
13. Естественные механические и скоростная характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
14. Аналитический и графический методы расчета и построения искусственных механических характеристик двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
15. Характеристики двигателя последовательного возбуждения в тормозных режимах.
16. Расчет пусковых и тормозных сопротивлений двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
17. Естественная и искусственные механические характеристики двигателя смешанного возбуждения.
18. Механические характеристики двигателя смешанного возбуждения в тормозных режимах.
19. Определение приведенного тока ротора. Схема замещения асинхронного двигателя.
20. Электромагнитный момент двигателя. Аналитическое выражение механической характеристики асинхронного двигателя.
21. Искусственные механические характеристики асинхронных двигателей.
22. Влияние изменения напряжения сети и добавочного активного или индуктивного сопротивления цепи статора на искусственные механические характеристики асинхронных двигателей.
23. Влияние добавочного активного сопротивления в цепи ротора, добавочного индуктивного сопротивления в цепи ротора, частоты сети на искусственные механические характеристики асинхронных двигателей.
24. Механические характеристики асинхронных двигателей в тормозных режимах.
25. Режим генераторного торможения. Торможение противовключением. Динамическое торможение с независимым возбуждением. Динамическое торможение с самовозбуждением.
26. Механические характеристики асинхронного двигателя при несимметричном напряжении сети и при несимметричном сопротивлении ротора.
27. Схема включения конденсаторного двигателя. Механические характеристики конденсаторного двигателя.
28. Схема включения и механические характеристики "однофазного двигателя с двумя конденсаторами.
29. Механические характеристики синхронного двигателя при пуске, в установившемся режиме, рабочей машины.
30. Пусковые характеристики синхронного двигателя. Угловая характеристика синхронного двигателя.
31. Особенности динамических режимов электрифицированного агрегата.
32. Уравнение движения электропривода. Методы определения моментов инерции.
33. Определение времени пуска и торможения электропривода.
34. Потери энергии при пуске и торможении электропривода и способы их уменьшения.
35. Потери энергии при пуске двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
36. Факторы, влияющие на характер протекания и методы рассмотрения переходных процессов электропривода.
37. Электромеханическая постоянная электропривода.
38. Графические методы решения уравнения движения электропривода при моменте сопротивлений, зависящем от скорости.
39. Графические методы решения уравнения движения электропривода при моменте сопротивлений и моменте инерции, зависящих от угла поворота.
40. Переходные процессы электроприводов с асинхронными двигателями.
41. Совместное решение уравнения движения электропривода и уравнений ЭДС цепей ротора и статора.
42. Электромеханические переходные процессы асинхронного двигателя.
43. Регулирование скорости двигателей постоянного тока по системе генератор-двигатель.
44. Привод постоянного тока с электронными преобразователями.
45. Методы регулирования скорости асинхронных двигателей переменного тока.
46. Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением активного сопротивления в цепи ротора.
47. Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов.
48. Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением частоты питающего тока.
49. Выбор мощности электродвигателя для продолжительного режима работы.
50. Методика расчета мощности электродвигателя по методу эквивалентных величин.
51. Выбор мощности двигателя для кратковременного режима нагрузки. Выбор мощности двигателя для повторно-кратковременного режима нагрузки.
52. Аппаратура автоматического управления. Назначение аппаратуры управления.
53. Электрические контактные соединения. Распределение тока в контактирующих элементах.
54. Контакторы постоянного и переменного тока. Магнитные пускатели.
55. Автоматические выключатели. Реле тепловые. Реле максимального тока.
56. Реле напряжения. Электронное реле времени. Плавкие предохранители.
57. Автоматический контроль, управление, регулирование электропривода.
58. Технологическая, электрическая и структурная схемы системы управления приводом насосной станции.
59. Принципы автоматического управления пуском и торможением электродвигателей.
60. Разомкнутые системы автоматического управления электроприводами.
61. Варианты схем управления короткозамкнутым двигателем. Схемы управления асинхронными двигателями с фазным ротором.
62. Схемы автоматического управления синхронными двигателями.
63. Схемы автоматического управления двигателями постоянного тока.
64. Замкнутые системы автоматического управления электроприводами.
65. Схема управления электроприводом при помощи электромашинного усилителя. Схема управления асинхронным двигателем при помощи дросселей насыщения.
66. Схема управления приводом с применением электронной аппаратуры.

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

не предусмотрено

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Перечень вопросов, выносимых на опрос

1. На какие свойства электропривода влияет величина момента инерции и махового момента?
2. Что такое маховый момент и какова его зависимость от момента инерции системы электропривода?
3. На чем основан метод свободного выбега для определения момента инерции системы электропривода?
4. Как изменится время выбега агрегата, если на валу двигателя установить маховик?
5. Что представляет собой кривая выбега и каков порядок снятия данных для ее построения?
6. Чему равен суммарный момент двигателя при его работе в установившемся и переходном режимах?
7. Какова размерность момента инерции и махового момента тела вращения?
8. Что нужно сделать для использования основного уравнения движения электропривода, если рабочий орган машины связан с валом электродвигателя через механическое передаточное звено?
9. Каким образом осуществляется приведение статического момента сопротивления и момента инерции рабочего органа к валу электродвигателя, если между ними имеется механическая передача?
10. Что такое динамический момент и каким образом он влияет на поведение системы электропривода?
11. Почему значения момента инерции электропривода, полученные опытным путем, отличаются от фактического значения?
12. Каким образом осуществляется приведение параметров поступательного движения рабочего органа к вращательному движению вала двигателя?
13. Какими уравнениями определяются скоростная и механическая характеристики двигателя?
14. Какой вид имеют скоростные характеристики и механические характеристики двигателя при изменении питающего напряжения, активного сопротивления в якорной цепи, ослаблении магнитного потока, шунтировании якоря активным сопротивлением, а также в тормозных режимах?
15. Какой порядок снятия механических характеристик двигателя на лабораторной установке?
16. Что необходимо выполнить при замыкании якорной цепи машин М2 и М3?
17. В каких режимах работы исследуемого электродвигателя нагрузочная машина М2 работает генератором, а в каких – двигателем?
18. Что влияет на жесткость механических характеристик ДПТ?
19. В каких квадрантах осей координат (ω , М) располагаются характеристики ДПТ независимого возбуждения при его работе в двигательном режиме, в режиме рекуперативного торможения, в режиме торможения противовключением с потенциальным статическим моментом, в режиме динамического торможения с активным и реактивным нагрузочным моментом?
20. Почему для двигателя последовательного возбуждения нельзя получить точное аналитическое выражение механической характеристики?
21. Показать по уравнению механической характеристики двигателя изменением каких параметров можно регулировать скорость двигателя.
22. Изобразить и объяснить характеристики двигателя при шунтировании якоря, если $R_p = \text{const}$, $R_{ш} = \text{var}$, а также, если $R_p = \text{var}$, $R_{ш} = \text{const}$.
23. Изобразить и объяснить реостатные характеристики двигателя последовательного возбуждения.
24. Объяснить механические характеристики в тормозных режимах.
25. Какие основные меры безопасности нужно соблюдать при пуске установки?
26. Объяснить способ создания нагрузки на валу ИД и порядок снятия характеристик.
27. Каким образом учитываются потери в установке при построении механических характеристик двигателя?
28. Изобразить естественную характеристику АД в первом, втором, четвертом квадрантах и пояснить режимы работы двигателя в этих квадрантах.
29. Какую часть механической характеристики АД называют рабочим участком?
30. Как влияет изменение величины напряжения сети на механические характеристики АД?
31. Построить и объяснить механические характеристики АД:
 - а) при симметричном включении активных сопротивлений в цепь ротора;
 - б) при несимметричном включении активных сопротивлений в цепях ротора и статора;
 - в) при динамическом торможении с различными значениями добавочного сопротивления в цепи ротора и величины постоянного тока в цепи статора.
32. Какими способами может быть осуществлено торможение АД в его основной схеме включения?
33. Объяснить порядок расчета и построения механической характеристики АД по паспортным данным.
34. В каких диапазонах изменяется скольжение АД в режимах:
 - а) генераторного торможения с отдачей энергии в сеть;
 - б) двигательном;
 - в) торможения противовключением;
 - г) динамического торможения?
35. Что такое перегрузочная способность АД и какова ее зависимость от напряжения в обмотке статора?
36. Каков порядок включения лабораторной установки и снятия механических характеристик?
37. Какие правила техники безопасности следует выполнять при работе с лабораторной установкой? Какие разновидности ТП используются в электроприводе?
38. Поясните принцип действия управляемого ТП.
39. Какова особенность реверсивного ТП?
40. Укажите назначение ЛПУ в реверсивной системе ТП – ДПТ.

41.	Поясните принципы раздельного и совместного управления реверсивным ТП. Укажите их основные достоинства и недостатки.
42.	Объясните назначение блока СИФУ в системе ТП – ДПТ.
43.	Перечислите основные характеристики системы ТП – ДПТ.
44.	Как влияет режим прерывистого тока на вид механических характеристик системы ТП – ДПТ?
45.	Укажите основные достоинства и недостатки частотного регулирования скорости АД.
46.	Почему при изменении частоты необходимо одновременно изменять величину напряжения?
47.	Зачем в современных ПЧ запрограммированы несколько вариантов законов частотного управления?
48.	Как выполняется условие постоянства мощности при частотном управлении?
49.	Как влияет пренебрежение активным сопротивлением статора на механические характеристики АД при частотном управлении?
50.	Объясните принцип работы ПЧ со звеном постоянного тока.
51.	Назвать основные режимы работы двигателей.
52.	Перечислить классы изоляции и их влияние на тдоп.
53.	Охарактеризовать понятия длительности рабочего периода и продолжительности включения. Указать их стандартные значения.
54.	Что такое постоянные времени нагрева и охлаждения?
55.	Что называется коэффициентом ухудшения теплоотдачи?
56.	Как графически определить установившееся значение перегрева двигателя и постоянную времени нагрева?
57.	Что называется теплоемкостью и теплоотдачей двигателя?
58.	Как следует изменить нагрузку двигателя при отличии температуры окружающей среды от стандартного значения?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Коломиец А. П., Кондратьева Н. П., Владыкин И. Р., Юран С. И.	Электропривод и электрооборудование: учебник	М.: КолосС, 2007	25
Л1.2	Никитенко Г. В.	Электропривод производственных механизмов: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электронный ресурс
Л1.3	Епифанов А. П., Гущинский А. Г., Малайчук Л. М.	Электропривод в сельском хозяйстве: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электронный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Сафиуллин Р. Н., Резниченко В. В., Керимов М. А., Сафиуллин Р. Н.	Электротехника и электрооборудование транспортных средств: учебное пособие	СПб.: Лань, 2019	Электронный ресурс
Л2.2	Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г.	Электропривод: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электронный ресурс
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	медиапроигрыватель VLC			
6.3.1.2	ОС Windows 10			
6.3.1.3	ОС Windows 8			
6.3.1.4	ОС Windows 7			
6.3.1.5	OfficeStandard 2013			
6.3.1.6	OfficeStandard 2010			
6.3.1.7	7-Zip			
6.3.1.8	MozillaFirefox			
6.3.1.9	Комплект программ AutoCAD			
6.3.1.10	КОМПАС-3D			
6.3.1.11	SuperNovaReaderMagnifier			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				

6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-517		Учебная аудитория	Демонстративный комплекс по курсу «Электрические машины», типовой комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электротехники», лабораторный комплекс «Электрические цепи», лабораторный комплекс «Электротехника и основы электротехники», типовой комплект учебного оборудования «Основы электропривода ОЭП-НР, столы (18 шт.), стулья (34 шт.), настенные плакаты и стенды (11 шт.)
1-502		Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (25 шт.), настенные плакаты и стенды (9 шт.)
1-508		Учебная аудитория	Типовой комплект учебного оборудования «Электрические машины» ЭМ-НР, столы (11 шт.), стулья (19 шт.), наглядные стенды (7 шт.), стеллажи с оборудованием
1-204		Помещение для самостоятельной работы	Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (4 шт.).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины обучающимся необходимо:

- Посещать лекции, на которых в сжатом и систематизированном виде излагаются основы дисциплины: даются основные понятия и определения, которые должны знать обучающиеся. Обучающемуся важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопросы, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения и выводы. Работа над записями лекции завершается дома. На свежую голову (пока лекция еще в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.
- Посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к занятиям выдает преподаватель. Задание включает в себя цели и задачи лабораторного занятия. В процессе занятия преподаватель поясняет теоретические положения лабораторного занятия, организует его выполнение, прививает навыки выполнения его элементов, поясняя тонкости выполнения задания, выявляет характерные ошибки и комментирует их последствия, помогает формировать выводы по проделанной работе и принимает отчеты по проделанной работе. Во время лабораторных занятий разбираются задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Обучающиеся, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются или направляются на отработку неусвоенного материала. При необходимости для них организуются дополнительные консультации.
- Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из научной литературы, интернет источников, подготовку и написание рефератов. Задания на самостоятельную работу выдаются преподавателем.
- Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.
- При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих обучающихся и обучающихся, пропустивших занятия, проводятся ежедневные консультации, на которые приглашаются неуспевающие обучающиеся, а также обучающиеся, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____