ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 02.02.2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.10.01 Электропривод промышленных установок и технологических комплексов
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Инжиниринг технологического оборудования
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 02.02.2022

М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Якимов И. А.
Пользователь: iakimovia
Дата подписания: 02.02.2022

И. А. Якимов

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Процессы и машины обработки
металлов давлением

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сиверин О. О.
Пользователь: siverinoo
Дата подписания: 02.02.2022

О. О. Сиверин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование новых знаний и умений студентов в будущей профессиональной деятельности. Задачи, решаемые дисциплиной следующие: 1. Создать у студентов правильное представление о сущности происходящих в электрических приводах, общих процессов преобразования энергии и о влиянии требований рабочих машин и технологий на выбор типа и структуры промышленных электроприводов, а также систем управления ими. 2. Научить студентов самостоятельно выполнять простейшие расчеты по анализу движения электропривода, определению их основных параметров и характеристик, оценке энергетических показателей работы и выборе двигателя и проверке его по нагреву. 3. Научить студентов самостоятельно проводить элементарные аналитические исследования режимов работы электрических приводов и сопоставлять теорию с практикой.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина относится к профессиональному модулю дисциплин по выбору и состоит из разделов, описывающих принцип построения современных исполнительных устройств на базе электропривода, основой которого является электродвигатель, а также систем управления ими. В дисциплине рассматриваются вопросы расчета статического момента типовых промышленных механизмов, его приведения к валу двигателя, потери в механических цепях привода, различные варианты механических передач вращающего момента от вала двигателя к рабочему органу, выбор электродвигателя исходя из условий нагрева и перегрузки, способы регулирования скорости и его основные показатели. Кроме этого, приводятся основные сведения и классификация электродвигателей, их свойства и области применения, а также принципы построения систем управления электроприводами.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-23 умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	Знать:основные способы регулирования скорости электродвигателей постоянного и переменного тока, показатели качества регулирования скорости электропривода, энергетические показатели, наиболее выгодный способ регулирования скорости
	Уметь:определять показатели качества регулирования скорости, проводить рациональную оценку способов регулирования скоростей, анализировать механические характеристики, оценивать по механическим характеристикам свойства электропривода
	Владеть:методами построения графиков, расчета приведенных значений статического момента, момента инерции, динамического момента
ПК-21 умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и	Знать:основные методы расчета и выбора электродвигателя, причины перегрева,

организационных решений на основе экономических расчетов	параметры влияющие на мощность приводного двигателя
	Уметь:строить механические характеристики, кинематические схемы рассматриваемого механизма, ориентироваться в понятиях и терминологии режимов работы электродвигателей
	Владеть:методиками расчета и выбора мощности электродвигателя
ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	Знать:назначение и виды современных электрических приводов, простейшее математическое описание их элементов, схемы включения, основные параметры, их характеристики и свойства
	Уметь:использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; приобрести первоначальные навыки проведения лабораторных испытаний электрических приводов
	Владеть:навыками при решении практических задач при проектировании, наладке и использовании электрических приводов электротехнических систем и их компонентов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.13 Теоретическая механика, Б.1.18 Электротехника и электроника, Б.1.17 Материаловедение, Б.1.05.01 Алгебра и геометрия, Б.1.06 Физика	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.17 Материаловедение	Студент должен знать основные теоретические сведения о магнитных материалах и их свойствах. Уметь характеризовать магнитные материалы кривой намагничивания, различать линейную зону и зону насыщения, а также свойства материала в зависимости от этих зон. Уметь объяснять природу усиления магнитного поля, а также влияния легирующих составляющих на энергетические показатели и способы их улучшения.
Б.1.13 Теоретическая механика	Студент должен иметь представления о способах передачи механической энергии с различным моментом и скоростями, знать "золотое правило механики". Уметь составлять простые

	кинематические схемы и способы их расчета.
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	Студент должен обладать знаниями в области алгебраических уравнений, знать их основные виды и способы решения, уметь составлять уравнения, обладать навыками в их решении и анализа. Студент должен владеть навыками расчета основных геометрических фигур и знать их основный свойства.
Б.1.18 Электротехника и электроника	Студент должен знать основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей, методы анализа и расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока в стационарных и переходных режимах. Студент должен уметь выбирать соответствующие методы расчёта электрических цепей, выявлять физическую сущность явлений и процессов в различных электротехнических устройствах и выполнять применительно к ним простые технические расчёты, применять компьютерную технику для выполнения технических расчётов. Студент должен обладать навыками и методами расчёта переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, навыками лабораторных исследований, навыками работы с основными электроизмерительными приборами, навыками работы с компьютерной техникой и программами для электротехнических расчётов
Б.1.06 Физика	Студент должен обладать знаниями в области основных физических законов электромагнетизма, кинематики и механики. Должен обладать умениями и навыками аналитически мыслить и грамотно применять имеющиеся знания по отношению к новому объекту познаний

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	60	60

Подготовка к выполнению, написание отчета и подготовка к защите практических работ	17	17
Подготовка к экзамену	13	13
Конспектирование теоретического материала вынесенного на самостоятельное изучение и работа с литературными источниками	30	30
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие вопросы электропривода и особенности типовых промышленных приводов	6	4	2	0
2	Основы механики электропривода: классификация приводов по передаче вращающего момента, момент инерции, уравнение движения электропривода	8	6	2	0
3	Механические и электрические характеристики электродвигателей: определение и свойства	12	8	4	0
4	Регулирование частоты вращения электроприводов: способы и их обоснование	12	8	4	0
5	Тепловые режимы и методы выбора мощности электродвигателей промышленных типовых электроприводов	10	6	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и краткая история развития электропривода	2
2	1	Классификация типовых промышленных электроприводов	2
3	2	Приведение статических моментов. Динамические моменты и моменты инерции.	2
4	2	Уравнение движения электропривода	2
5	2	Понятие о режимах работы электродвигателей. Статические моменты рабочих машин	2
6	3	Основные характеристики электродвигателей. Механические характеристики электродвигателей постоянного тока. Классические коллекторные двигатели постоянного тока и бесколлекторные, вентильные двигатели постоянного тока. (С использованием инновационной технологии "Лекция с разбором конкретных ситуаций")	2
7	3	Механические характеристики двигателя постоянного тока при тормозных режимах. Пуск в ход двигателей постоянного тока. (С использованием инновационной технологии "Лекция с разбором конкретных ситуаций")	2
8	3	Механические характеристики двигателя постоянного тока в двигательном режиме.	2
9	3	Свойства асинхронных электродвигателей и их механические характеристики в двигательном режиме. Естественные и искусственные механические характеристики. Пуск в ход асинхронных двигателей. (С использованием инновационной технологии "Лекция с разбором конкретных ситуаций").	2

		Микродвигатели, двигатели для систем управления: шаговые, гистерезисные, конденсаторные. Однофазные двигатели. Область применения и принцип действия, характеристики и свойства.	
10	4	Общие сведения по регулированию частоты вращения электроприводов. Регулирование частоты вращения электродвигателей постоянного и переменного тока. Принципы управления скоростью шаговыми двигателями, контроллеры формирования управляющих импульсов и защиты от перегрузок и коротких замыканий, получение дробных углов поворота шаговых двигателей.	2
11	4	Регулирование частоты вращения асинхронных и синхронных электродвигателей.	2
12	4	Показатели качества регулирования скорости и энергетические показатели электроприводов различного рода тока.	2
13	4	Сравнительный анализ различных способов регулирования скоростей на примере электроприводов постоянного и переменного тока.	2
14	5	Классы изоляций. Процессы нагрева и охлаждения электродвигателей. Постоянная времени нагревания и охлаждения.	2
15	5	Понятие о режимах работы электродвигателей. Расчет мощности и выбор электродвигателя для длительного режима работы.	2
16	5	Расчет мощности и выбор электродвигателя для кратковременного и повторно-кратковременного режима работы.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическая работа №1. Исследование характеристик электродвигателя постоянного тока. (С использованием инновационной технологии "Компьютерная симуляция")	2
2	2	Практическая работа №2. Исследование характеристик асинхронного двигателя. (С использованием инновационной технологии "Компьютерная симуляция")	2
3	3	Защита практических работ №1-2. (С использованием инновационной технологии "Тренинг")	2
4	3	Практическая работа №3. Расчет и выбор электродвигателя типового промышленного электропривода	2
6	4	Защита практической работы №3	2
7	4	Практическая работа №4. Расчет механических характеристик двигателя постоянного тока	2
8	5	Практическая работа №5. Расчет механических характеристик асинхронного двигателя	2
9	5	Защита практических работ №3-5.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием	Кол-во часов

	разделов, глав, страниц)	
Конспектирование теоретического материала вынесенного на самостоятельное изучение и работа с литературными источниками	Основная литература: 1-2; Дополнительная литература: 1-4; Электронная учебно-методическая документация: 1-3.	30
Подготовка к выполнению, написание отчета и подготовка к защите практических работ	Основная литература: 1-2; Дополнительная литература: 1-4; Электронная учебно-методическая документация: 1-3.	17
Подготовка к экзамену	Основная литература: 1-2; Дополнительная литература: 1-4; Электронная учебно-методическая документация: 1-3.	13

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Компьютерная симуляция	Практические занятия и семинары	Имитация работы и изучение характеристик электродвигателей	4
Лекция с разбором конкретных ситуаций	Лекции	Лекция с разбором конкретных ситуаций. Данная лекция по форме похожа на лекцию-дискуссию, однако, на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Анализ конкретной ситуации - развивает способность анализировать и самостоятельно формировать познавательные задачи	6
Тренинг	Практические занятия и семинары	Проведение защиты ряда отчетов лабораторных работ в форме тренинга. Данная технология направлена на формирование опыта межличностного взаимодействия в будущей профессиональной деятельности. Образовательная результативность тренинга основана на моделировании реальных профессиональных ситуаций, активной включенности его участников в процесс общения и оптимального разрешения ситуаций в доверительной и комфортной обстановке, выработке вариативных сценариев делового взаимодействия и партнерского сотрудничества. Форма проведения тренинга - мозговой штурм, когда в процессе моделирования специально заданных ситуаций студенты имеют возможность развить и закрепить необходимые знания и навыки, изменить свое отношение к собственному опыту и применяемым в предстоящей профессиональной деятельности подходам	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Механические характеристики электродвигателей	ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	Текущий (защита практических работ)	№№1-5
Механические характеристики электродвигателей	ПК-21 умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов	Текущий (защита практических работ)	№№6-10
Механические характеристики электродвигателей	ПК-23 умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	Текущий (защита практических работ)	№№11-16
Регулирование частоты вращения электроприводов	ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	Текущий (защита практических работ)	№№1-5
Регулирование частоты вращения электроприводов	ПК-21 умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов	Текущий (защита практических работ)	№№6-10
Регулирование частоты вращения электроприводов	ПК-23 умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	Текущий (защита практических работ)	№№11-16
Тепловые режимы и методы выбора мощности электродвигателей	ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	Текущий (защита практических работ)	№№1-5
Тепловые режимы и методы выбора мощности электродвигателей	ПК-21 умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов	Текущий (защита практических работ)	№№6-10
Тепловые режимы и методы выбора мощности электродвигателей	ПК-23 умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	Текущий (защита практических работ)	№№11-14
Все разделы	ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс	Промежуточный (экзамен)	№№1-16

	технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования		
Все разделы	ПК-21 умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов	Промежуточный (экзамен)	№№17-30
Все разделы	ПК-23 умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	Промежуточный (экзамен)	№№31-45

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий (защита практических работ)	Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом, отчет по практической работе оформляется также индивидуально. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов. Максимальный балл за каждую практическую работу равен 5. Весовой коэффициент равен 0,2.	Отлично: Рейтинг студента за практическую работу составляет 85-100% Хорошо: Рейтинг студента за практическую работу составляет 75-84% Удовлетворительно: Рейтинг студента за практическую работу составляет 60-74% Неудовлетворительно: Рейтинг студента за практическую работу составляет 0-59%
Промежуточный (экзамен)	Экзамен проводятся в письменной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Длительность экзамена 90 минут. Оценка на экзамене рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек по формуле: Rд=Rтек, где Rтек=0,2 КМ1+0,2 КМ2+ 0,2 КМ3+0,2 КМ4 +0,2 КМ5 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: Rд=0,6 Rтек+0,4 Rпа, где Rпа – рейтинг за	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100% Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84% Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74% Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59%

	промежуточную аттестацию.	

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий (защита практических работ)	Вопросы к ПР№1 1. Какая характеристика называется естественной механической? 2. Начертите семейство механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения: – при неизменном потоке и для различных напряжений; – при неизменном напряжении и различных потоках; – при неизменных напряжении и потоке, но при различных сопротивлениях цепи якоря. 3. Что такое генераторный рекуперативный режим двигателя постоянного тока, режим противовключения, режим динамического торможения? Начертите механические характеристики этих режимов для различных сопротивлений цепи якоря. 4. Как построить скоростную и механическую характеристики двигателя параллельного возбуждения при ослабленном потоке? 5. Чем отличается электромагнитный момент двигателя от момента на валу? 6. Рассчитайте номинальное сопротивление двигателя параллельного возбуждения если ток возбуждения составляет 0,025 от ? 7. Начертить принципиальную схему включения двигателя параллельного возбуждения. 8. Сравните двигатели с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением в отношении пускового момента и перегрузочной способности. 9. Как осуществляется расчет механических характеристик двигателя параллельного возбуждения по каталожным данным? 10. Какой вид имеют уравнения механических характеристик двигателя постоянного тока в относительных единицах? 11. Крановый двигатель постоянного тока параллельного возбуждения опускает груз в режиме противовключения. Что произойдет с его скоростью вращения, если в цепь якоря будет введено дополнительное сопротивление? 12. Как производится графический расчет сопротивлений пускового реостата двигателя параллельного возбуждения? 13. Какая мощность расходуется в последовательном внешнем сопротивлении в режиме противовключения двигателя? 14. При каких статических моментах возможен режим противовключения двигателя параллельного возбуждения посредством увеличения сопротивления в цепи якоря, посредством изменения полярности напряжения на якоре? 15. Допустим ли режим противовключения двигателя при отсутствии дополнительного сопротивления в цепи якоря? 16. Для какой цели нужно знать механические характеристики и их уравнения9 Вопросы к ПР№2 1. В каких режимах может работать асинхронный двигатель? 2. Как зависит максимальный (критический) момент асинхронного двигателя от напряжения сети и сопротивления цепи ротора? 3. Как изменится критическое скольжение при включении симметричных сопротивлений в цепь статора? 4. Как определить активное сопротивление ротора асинхронного двигателя по каталожным данным? 5. Каким образом может быть построена естественная механическая характеристика асинхронного двигателя?

	6. Как построить искусственную характеристику асинхронного двигателя при известной естественной характеристике: – для другого сопротивления ротора; – для другого напряжения, к которому подключен статор; – для другой частоты сети? 7: При каких скольжениях возможна устойчивая работа асинхронного двигателя при постоянном статическом моменте ? 8. Почему максимальный момент асинхронного двигателя в генераторном режиме больше максимального момента в двигательном режиме? 9. Чем объяснить, что ток статора при синхронной скорости не зависит от величины добавочного сопротивления в роторной цепи? 10. Почему при одних и тех же значениях моментов короткого замыкания (начальных моментах), получающихся в одном случае при замыкании ротора накоротко, а в другом – при соответствующем дополнительном сопротивлении, различными оказываются значения токов короткого замыкания? 11. Как изменяется ток ротора асинхронного двигателя с изменением скольжения? 12. Почему при неподвижном роторе ток двигателя в несколько раз превышает номинальный ток? 13. Как проводятся приближенный и точный графические расчеты пусковых сопротивлений в цепи ротора? 14. При каком напряжении сети практически может применяться пуск асинхронного двигателя переключением со звезды на треугольник? 15. Какие способы электрического торможения применяются для асинхронных двигателей? 16. Для каких механизмов можно осуществить торможение асинхронного двигателя с рекуперацией энергии в сеть? Вопросы к ПР№3 1. Критерии выбора мощности двигателя 2. Классы изоляции 3. Процессы нагревания электродвигателя 4. Процессы охлаждения электродвигателя 5. Постоянная времени нагревания 6. Постоянная времени охлаждения 7. Длительный режим работы 8. Расчет мощности электродвигателя для длительного режима работы 9. Кратковременный режим работы 10. Расчет мощности электродвигателя для кратковременного режима работы 11. Повторно-кратковременный режим работы 12. Расчет мощности электродвигателя для повторно-кратковременного режима работы 13. Понятие ПВ 14. Метод эквивалентных величин Расчет ДПТНВ пример.pdf
Промежуточный (экзамен)	Вопросы к экзамену 1. Какая характеристика называется естественной механической? 2. Начертите семейство механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения: a. –при неизменном потоке и для различных напряжений; b. –при неизменном напряжении и различных потоках; c. –при неизменных напряжении и потоке, но при различных сопротивлениях цепи якоря. 3. Что такое генераторный рекуперативный режим двигателя постоянного тока, режим противовключения, режим динамического торможения? Начертите механические характеристики этих режимов для различных

	сопротивлений цепи якоря. 4. Как построить скоростную и механическую характеристики двигателя параллельного возбуждения при ослабленном потоке? 5. Чем отличается электромагнитный момент двигателя от момента на валу? 6. Рассчитайте номинальное сопротивление двигателя параллельного возбуждения если ток возбуждения составляет 0,025 от ? 7. Начертить принципиальную схему включения двигателя параллельного возбуждения. 8. Сравните двигатели с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением в отношении пускового момента и перегрузочной способности. 9. Как осуществляется расчет механических характеристик двигателя параллельного возбуждения по каталожным данным? 10. Какой вид имеют уравнения механических характеристик двигателя постоянного тока в относительных единицах? 11. Крановый двигатель постоянного тока параллельного возбуждения опускает груз в режиме противовключения. Что произойдет с его скоростью вращения, если в цепь якоря будет введено дополнительное сопротивление? 12. Как производится графический расчет сопротивлений пускового реостата двигателя параллельного возбуждения? 13. Какая мощность расходуется в последовательном внешнем сопротивлении в режиме противовключения двигателя? 14. При каких статических моментах возможен режим противовключения двигателя параллельного возбуждения посредством увеличения сопротивления в цепи якоря, посредством изменения полярности напряжения на якоре? 15. Допустим ли режим противовключения двигателя при отсутствии дополнительного сопротивления в цепи якоря? 16. Для какой цели нужно знать механические характеристики и их уравнения9 17. В каких режимах может работать асинхронный двигатель? 18. Как зависит максимальный (критический) момент асинхронного двигателя от напряжения сети и сопротивления цепи ротора? 19. Как изменится критическое скольжение при включении симметричных сопротивлений в цепь статора? 20. Как определить активное сопротивление ротора асинхронного двигателя по каталожным данным? 21. Каким образом может быть построена естественная механическая характеристика асинхронного двигателя? 22. Как построить искусственную характеристику асинхронного двигателя при известной естественной характеристике: a. –для другого сопротивления ротора; b. –для другого напряжения, к которому подключен статор; c. –для другой частоты сети? d. При каких скольжениях возможна устойчивая работа асинхронного двигателя при постоянном статическом моменте ? 23. Почему максимальный момент асинхронного двигателя в генераторном режиме больше максимального момента в двигательном режиме? 24. Чем объяснить, что ток статора при синхронной скорости не зависит от величины добавочного сопротивления в роторной цепи? 25. Почему при одних и тех же значениях моментов короткого замыкания (начальных моментах), получающихся в одном случае при замыкании ротора накоротко, а в другом – при соответствующем дополнительном сопротивлении, различными оказываются значения токов короткого замыкания? 26. Как изменяется ток ротора асинхронного двигателя с изменением

	скольжения? 27. Почему при неподвижном роторе ток двигателя в несколько раз превышает номинальный ток? 28. Как проводятся приближенный и точный графические расчеты пусковых сопротивлений в цепи ротора? 29. При каком напряжении сети практически может применяться пуск асинхронного двигателя переключением со звезды на треугольник? 30. Какие способы электрического торможения применяются для асинхронных двигателей? 31. Для каких механизмов можно осуществить торможение асинхронного двигателя с рекуперацией энергии в сеть? 32. Критерии выбора мощности двигателя 33. Классы изоляции 34. Процессы нагревания электродвигателя 35. Процессы охлаждения электродвигателя 36. Постоянная времени нагревания 37. Постоянная времени охлаждения 38. Длительный режим работы 39. Расчет мощности электродвигателя для длительного режима работы 40. Кратковременный режим работы 41. Расчет мощности электродвигателя для кратковременного режима работы 42. Повторно-кратковременный режим работы 43. Расчет мощности электродвигателя для повторно-кратковременного режима работы 44. Понятие ПВ 45. Метод эквивалентных величин

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Москаленко, В. В. Электрический привод Учеб. для сред. проф. образования по группе специальностей 1800 "Электротехника" В. В. Москаленко. - М.: Мастерство: Высшая школа, 2000. - 365, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Соколов, М. М. Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов [Текст] учеб. для вузов по специальности "Электропривод и автоматизация пром. установок" М. М. Соколов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергия, 1969
2. Москаленко, В. В. Автоматизированный электропривод Учебник В. В. Москаленко. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 416 с. ил.
3. Михайлов, О. П. Автоматизированный электропривод станков и промышленных роботов Учеб. для машиностроит. спец. вузов. - М.: Машиностроение, 1990. - 303 с. ил.
4. Кацман, М. М. Электрические машины Учеб. для сред. проф. образования по специальности "Электротехника". - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2001. - 462,[1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный практикум "Электрический привод"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Лабораторный практикум "Электрический привод"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фролов, Ю.М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу. [Электронный ресурс] / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3185 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5845 — Загл. с экрана.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Лабораторный практикум "Электрический привод" https://mechatronics.susu.ru/literature-rus.html

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	812-2 (3б)	1. Персональный компьютер. 2. Интерактивная доска. 3. Программное обеспечение MS Office, Windows. 4. Проектор.
Лекции	815 (3б)	1. Персональный компьютер. 2. Проектор. 3. Интерактивная доска. 4. Программное обеспечение MS Office, Windows.