

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

М.1.2.4 Электромеханические приводы мехатронных устройств

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

15.04.06 Мехатроника и робототехника

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Проектирование и автоматизация управления системами  
мехатроники

Курс 2  
Семестр 3

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	64	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	188	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Программу составили:

доцент	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Григорьев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра транспортно-технологических машин

		(наименование кафедры)	
31.01.2024	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен участвовать в разработке конструкторской и проектной документации, а также проведении испытаний мехатронных или робототехнических систем	ПК-1.1 Знать: современные принципы и средства управления роботами и мехатронными системами; современные технические решения систем автоматического управления, контрольных и измерительных устройств, приводов мехатронных систем и их компонентов, механизмов и исполнительных устройств роботов; технические решения интеграции рабочего оборудования роботов; действующие стандарты по разработке конструкторской документации, методы	<b>знания:</b> Знать: современные принципы и средства управления роботами и мехатронными системами; современные технические решения систем автоматического управления, контрольных и измерительных устройств, приводов мехатронных систем и их компонентов, механизмов и исполнительных устройств роботов; технические решения интеграции рабочего оборудования роботов; действующие стандарты по разработке конструкторской документации, методы проведения испытаний; <b>умения:</b> Уметь: разрабатывать чертежи и схемы систем, узлов и деталей мехатронных и робототехнических систем, компоновочные планы размещения средств автоматизации и механизации, программы и методики проведения испытаний мехатронных и робототехнических систем <b>навыки:</b> Владеть: принципами выбора средств автоматизации и механизации этапов производственных процессов, технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов, испытательного оборудования и его компонентов; принципами и навыками программирования управляющих устройств

	<p>ПК-1.2 Уметь: разрабатывать чертежи и схемы систем, узлов и деталей мехатронных и робототехнических систем, компоновочные планы размещения средств автоматизации и механизации, программы и методики проведения испытаний мехатронных и робототехнических систем</p>	<p><b>знания:</b> Знать: современные принципы и средства управления роботами и мехатронными системами; современные технические решения систем автоматического управления, контрольных и измерительных устройств, приводов мехатронных систем и их компонентов, механизмов и исполнительных устройств роботов; технические решения интеграции рабочего оборудования роботов; действующие стандарты по разработке конструкторской документации, методы проведения испытаний;</p> <p><b>умения:</b> Уметь: разрабатывать чертежи и схемы систем, узлов и деталей мехатронных и робототехнических систем, компоновочные планы размещения средств автоматизации и механизации, программы и методики проведения испытаний мехатронных и робототехнических систем</p> <p><b>навыки:</b> Владеть: принципами выбора средств автоматизации и механизации этапов производственных процессов, технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов, испытательного оборудования и его компонентов; принципами и навыками программирования управляющих устройств</p>
	<p>ПК-1.3 Владеть: принципами выбора средств автоматизации и механизации этапов производственных процессов, технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов, испытательного оборудования и его компонентов; принципами и навыками программирования управляющих устройств</p>	<p><b>знания:</b> Знать: современные принципы и средства управления роботами и мехатронными системами; современные технические решения систем автоматического управления, контрольных и измерительных устройств, приводов мехатронных систем и их компонентов, механизмов и исполнительных устройств роботов; технические решения интеграции рабочего оборудования роботов; действующие стандарты по разработке конструкторской документации, методы проведения испытаний;</p> <p><b>умения:</b> Уметь: разрабатывать чертежи и схемы систем, узлов и деталей мехатронных и робототехнических систем, компоновочные планы размещения средств автоматизации и механизации, программы и методики проведения испытаний мехатронных и робототехнических систем</p> <p><b>навыки:</b> Владеть: принципами выбора средств автоматизации и механизации этапов производственных процессов, технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов, испытательного оборудования и его компонентов; принципами и навыками программирования управляющих устройств</p>

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Элементы промышленной электроники в мехатронике и робототехнике (ПК-1), Моделирование мехатронных систем (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Перспективные разработки в мехатронике и робототехнике (ПК-1); практиках: Преддипломная практика (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, исследовательские, лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Электрические приводы в мехатронных технологиях</b>	<b>252</b>	ПК-1
Лекция. Лекция 1. Магнитное поле и магнитная индукция	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 1. Уравнения Максвелла	2	
Лекция. Лекция 2. Ферромагнетизм	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 2. Вихревые токи в сердечнике	2	
Лекция. Лекция 3. Векторная диаграмма катушки с ферромагнитным сердечником	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 3. Потери энергии при перемагничивании сердечника	2	
Лекция. Лекция 4. Принцип действия трансформатора	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 4. Конструкция трансформаторов	2	
Лекция. Лекция 5. Уравнение напряжений и токов трансформатора	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 5. Опыт холостого хода	2	
Лекция. Лекция 6. Схема замещения трансформатора.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 6. Опыт короткого замыкания	2	
Лекция. Лекция 7. Внешняя характеристика трансформатора	2	

Практическое занятие. Практическое занятие 7. Баланс мощностей и КПД трансформатора	2
Лекция. Лекция 8. Трансформаторы выпрямительных	2
Практическое занятие. Практическое занятие 8. Трехфазные трансформаторы. Сварочные и печные трансформаторы	2
Лекция. Лекция 9. Принцип формирования вращающегося магнитного поля	2
Практическое занятие. Практическое занятие 9. Принцип действия асинхронного двигателя	2
Лекция. Лекция 10. Механическая характеристика асинхронного двигателя	2
Практическое занятие. Практическое занятие 10. Способы пуска асинхронных двигателей	2
Лекция. Лекция 11. Принцип действия и конструкции синхронных машин	2
Практическое занятие. Практическое занятие 11. Пуск синхронного двигателя	2
Лекция. Лекция 12. Принцип действия двигателя постоянного тока	2
Практическое занятие. Практическое занятие 12. Регулирование скорости вращения двигателя постоянного тока	2
Лекция. Лекция 13. Шаговые двигатели и сервоприводы	2
Практическое занятие. Практическое занятие 13. Вентильные двигатели.	2
Лекция. Лекция 14. Частотное управление асинхронными двигателями	2
Практическое занятие. Практическое занятие 14. Управление бесколлекторными двигателями постоянного тока	2
Лекция. Лекция 15. Векторно-частотное управление асинхронными двигателями	2
Практическое занятие. Практическое занятие 15. Коллекторные двигатели переменного тока и универсальные двигатели	2
Лекция. Лекция 16. Датчики электронных систем автоматического управления приводами мехатронных систем	2
Практическое занятие. Практическое занятие 16. Электрические приводы беспилотных летательных аппаратов	2

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата	
1. Электрический привод переменного тока с разомкнутой системой управления.	
2. Электропривод постоянного тока системы подчиненного регулирования координат	
3. Исследование режимов работы синхронного электропривода для регулирующей трубопроводной арматуры	
4. Регулируемый асинхронный электропривод ленточного конвейера	
5. Регулируемый электропривод запорно-регулирующей арматуры газотранспортной системы	
6. Регулируемый электропривод погружного насоса	
7. Регулируемый электропривод центробежного насоса для заправки криогенной жидкости	
8. Частотно-регулируемый электропривод ЭПЦ-4000 запорной арматуры	
9. Сервоприводы в системе управления беспилотными летательными аппаратами	
10. Electronic speed controller (ESC) для управления двигателями квадрокоптера	188
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

**Подготовка к занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического (лабораторного) занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение подготовку реферата. Реферат пишется по выбранной теме. Объем реферата 10 - 15 стр. Реферат должен содержать титульный лист, содержание, введение, главы, которые могут быть разбиты на параграфы, заключение, список использованных источников и литературы, приложения (при необходимости). В основной части работы необходимо раскрыть суть рассматриваемой проблемы, опираясь на источники и научную

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Аполлонский, С. М. Электрические аппараты автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Аполлонский С. М., Куклев Ю. В. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 228 с. ISBN 978-5-8114-3728-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/206732">https://e.lanbook.com/book/206732</a>
2.	Епифанов, А. П. Электрические машины [Электронный ресурс] / Епифанов А. П., Епифанов Г. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 300 с. ISBN 978-5-8114-2637-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/209984">https://e.lanbook.com/book/209984</a>
3.	Битюцкий, И. Б. Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] / Битюцкий И. Б., Музылева И. В. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 168 с. ISBN 978-5-507-44267-6.	<a href="https://e.lanbook.com/book/223391">https://e.lanbook.com/book/223391</a>
4.	Епифанов, А. П. Электромеханические преобразователи энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Епифанов А. П. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 208 с. ISBN 978-5-507-49225-1.	<a href="https://e.lanbook.com/book/383450">https://e.lanbook.com/book/383450</a>

### 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	146 (I)	Автоматизированный комплекс "Автоматизированное ЗСУ" (1), ЗАХВАТНО-СРЕЗ.УСТР. (1), Испытательный комплекс "Энергоаккумулирующий привод" (1), Исследовательский комплекс "Гидравлический перегрузочный манипулятор" СГУ-ГПМ (1), Исследовательский стенд "Клумбовая вспышка" (1), Мобильное погрузочное устройство (кран козловой ручной) (1), Набор разрезных элементов по курсу "Гидравлика и гидропривод" НРМ-	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных



	ГПП-015 (1), Насосная станция с электроприводом 15 кВт, эл магнитное управл. (1), Пневмогидроаккумулятор APX 6,3/320 (1), Подставки под учебно-тренировочное оборудование (5), Разрезная модель гидрораспределителя Badesnost 2P40 с гидравлическим управлением для мобильной техники (1), Разрезная модель модуля управления Walvoil SVM100 "Джойстик" для гидравлических устройств (1), Стенд для разборки/сборки ДВС ЯМЗ (1), Техпластина (14), Комплект учебной мебели (1)	пользовательских задач
--	--	------------------------

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно	отлично

	принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	
--	---	--

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Вопрос 1

Магнитную индукцию можно определить:

По силе, действующей на проводник с протекающим током, находящийся в магнитном поле

По величине потокоцепления

По силе тока протекающего в проводнике, который находится в магнитном поле

Все утверждения верные

Вопрос 2

Что такое магнитодвижущая сила?

Это сила тока, создаваемая магнитным полем, численно равная величине тока приходящегося на единицу длины магнитной линии

Это произведение напряженности на длину участка, по которому проходит магнитный поток

Это произведение квадрата числа витков на магнитную проводимость

Это произведение производной от тока по времени, умноженной на индуктивность

Вопрос 3

Плотность магнитного потока в ферромагнетике:

Усиливается

Ослабляется

Не изменяется

Усиление или ослабление зависит от направления магнитного потока

Вопрос 4

Основной способ борьбы с вихревыми токами в сердечнике это:

Шихтование сердечника

Изготовление сердечника из парамагнитных материалов

Изготовление сердечника и диамагнитных материалов

Изготовление сердечника из магнитомягких материалов

Вопрос 5

На рисунке представлена

Бронева конструкция трансформатора

Стержневая конструкция трансформатора

Вопрос 6

Что означает выражение – процентное напряжение короткого замыкания трансформатора равно 10?

Это значит, что при напряжении равным 10% от номинального, ток в первичной обмотке при коротком замыкании вторичной обмотки будет равен номинальному

Это значит, что при коротком замыкании вторичной обмотки трансформатора напряжение на первичной обмотке вырастет в 10 раз

Это значит, что при коротком замыкании вторичной обмотки трансформатора напряжение на первичной обмотке уменьшится в 10 раз

Все утверждения верные

Вопрос 7

Коэффициент полезного действия трансформатора это:

Отношение активной мощности, переданной в нагрузку, к активной мощности, потребляемой трансформатором от источника питания

Отношение активной мощности потребляемой трансформатором от источника питания, к активной мощности переданной в нагрузку

Отношение напряжения на вторичной обмотке к напряжению в первичной обмотке

Отношение напряжения в первичной обмотке к напряжению во вторичной обмотке

Вопрос 8

Трансформатор, да и все электрические машины, рассчитываются таким образом, чтобы максимум коэффициента полезного действия соответствовал значению меньше единицы в районе

0,4 - 0,6

0,6 - 0,8

0,8 - 0,9

0,3 - 0,4

Вопрос 9

В симметричных многофазных системах сумма мгновенных значений всех фазных величин в каждый момент времени тождественно равна:

0

1

$\approx 0,9$

$\approx 0,95$

Вопрос 10

Наибольшее распространение получили асинхронные электродвигатели:

С короткозамкнутым ротором

С фазным ротором

С коллекторно-щеточным узлом ротора

С короткозамкнутым статором

Вопрос 11

Условие статической устойчивости асинхронного электродвигателя можно сформулировать следующим образом:

Производная от момента по скорости двигателя должна быть меньше производной момента по скорости нагрузки

Производная от момента по скорости нагрузки должна быть меньше производной момента по скорости двигателя

В точке холостого хода, где нагрузки нет, машина будет устойчиво работать только в случае, если производная момента по скорости будет равна 0

В точке холостого хода, где нагрузки нет, машина будет устойчиво работать только в случае, если производная момента по скорости будет больше 0

Вопрос 12

Для асинхронных электрических машин, опрокидывающий момент всегда должен быть:

В 2 – 2,5 раза больше номинального

В 2 – 2,5 раза меньше номинального

В 1,2 – 1,5 раза больше номинального

В 1,2 – 1,5 раза меньше номинального

Вопрос 13

В синхронной электрической машине:

Можно создавать отдельно магнитное поле ротора (индуктора) и магнитное поле статора

Всегда создается единое синхронное магнитное поле ротора (индуктора) и магнитное поле статора

Всегда магнитное поле ротора (индуктора) отстает от магнитного поля статора

Все утверждения верные

Вопрос 14

Электрические машины постоянного тока могут быть с электромагнитным возбуждением:

Все утверждения верные

Независимым

Параллельным

Последовательным

Вопрос 15

Шаговый двигатель это:

Режим работы синхронного двигателя в шаговом режиме

Режим работы асинхронного двигателя в шаговом режиме

Оба утверждения верные

Вопрос 16

Для сервопривода можно использовать:

Любой тип электрической машины

Асинхронные электродвигатели

Синхронные электродвигатели

Электрические двигатели постоянного тока

Вопрос 17

Для регулирования скорости вращения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором используется:

Управление при котором изменяется частота питающей сети, то есть частота подводимая к статору асинхронного двигателя

Управление при котором изменяется частота питающей сети, то есть частота подводимая к ротору асинхронного двигателя

Управление при котором изменяется напряжение питающей сети

Управление при котором изменяется величина тока питающей сети

Вопрос 18

Универсальные коллекторные двигатели рассчитаны на питание:

От источника постоянного и переменного тока

От источника постоянного тока

От источника переменного тока

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Электрические приводы в мехатронных технологиях
2. Магнитное поле и магнитная индукция
3. Принцип действия трансформатора. Конструкции трансформаторов
4. Статические характеристики ДПТ с независимым возбуждением и с возбуждением от постоянных магнитов. Способы регулирования частоты вращения.
5. Статические характеристики ДПТ с параллельным возбуждением. Способы регулирования частоты вращения.
6. Статические характеристики ДПТ с последовательным возбуждением. Способы регулирования частоты вращения.
7. Статические характеристики ДПТ со смешанным возбуждением. Способы регулирования частоты вращения.
8. Динамические характеристики ДПТ. Привод на основе ДПТ как динамическая система.
9. Приводы постоянного тока с различными преобразователями. Основные схемы и режимы работы усилителей мощности.
10. Конструктивное устройство фазных обмоток машин переменного тока.
11. Статические характеристики трехфазных асинхронных двигателей. Способы регулирования частоты вращения.
12. Динамические характеристики асинхронных двигателей. Привод на базе асинхронных двигателей как динамическая система.
13. Частотно-токовое управление трехфазным асинхронным двигателем.
14. Частотно-векторное управление трехфазным асинхронным двигателем.
15. Асинхронные приводы с различными преобразователями.
16. Статические характеристики синхронных двигателей.
17. Динамические характеристики синхронных двигателей.
18. Статические и динамические характеристики шаговых двигателей. Управление шаговыми двигателями.
19. Сервоприводы в мехатронных устройствах
20. Вентильные двигатели в мехатронных приводах

