Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электропривод мехатронных и робототехнических систем

15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 10-03-2026 20:23:43 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение обучающимися основных принципов построения современного электропривода и основных типов применяемых в нем электрических двигателей.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение общих принципов построения электропривода и его структуры;
– изучение основных характеристик и способов управления электрических двигателей;
– изучение статических и динамических процессов в системах электропривода.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Промышленные роботы и робототизированные системы;
– Физика;
– Теоретические основы электротехники;
– Теоретическая механика;
– Основы мехатроники и робототехники;
– Управление техническими системами;
– Учебная практика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Эксплуатация и ремонт мехатронных и робототехнических систем;
– Системы управления электроприводов;
– Вычислительные методы компьютерного моделирования мехатронных систем;
– Информационно-управляющие системы мехатронных и робототехнических систем;
– Проектирование промышленных роботов;
– Проектирование манипуляторов;
– Микропроцессорные системы управления электроприводов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает естественнонаучные и общеинженерные знания	– знать: основные законы, описывающие механические, электрические и электромеханические процессы в электроприводе. – уметь: применять на практике основные законы, описывающие механические, электрические и электромеханические процессы в электроприводе.
		ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания	– знать: основные расчетные выражения для характеристик электропривода. – уметь: применять на практике основные расчетные выражения для характеристик электропривода.
	ОПК-12: Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ОПК-12.1 Определяет требования, предъявляемые к надежности мехатронных и робототехнических систем	– знать: основные типы электрических двигателей, особенности их конструкции и эксплуатации. – уметь: выбирать тип электрического двигателя для конкретного механизма робототехнических и мехатронных систем.
		ОПК-12.2 Интерпретирует	– знать: основные статические и

		процессы проектирования, изготовления мехатронных и робототехнических систем с учетом обеспечения требуемой надежности	динамические характеристики двигателей и электропривода в целом. – уметь: рассчитывать и интерпретировать применительно к конкретной мехатронной или роботехнчиеской системе основные статические и динамические характеристики двигателей и электропривода в целом.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	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 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение	– знать: правила формулировки совокупности взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение. – уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или)

лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*72*	*72*
	зачетных единиц	***4***	*2*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***36***	*20*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***36***	*20*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***36***	*5*	*31*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*27*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Электропривод как электромеханическая система (Структура электромеханической системы. Электромеханическое преобразование энергии. Механическая часть привода. Типовые статические нагрузки. Статическая устойчивость. Приведение сил, моментов инерции и поступательно-движущихся масс к одной скорости.);

Раздел 2 Электромеханические свойства двигателей постоянного и переменного тока. (Электромеханические свойства двигателей постоянного тока. Способы регулирования скорости, пуска и торможения. Электромеханические свойства двигателей переменного тока. Способы регулирования скорости, пуска и торможения.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**

Раздел 1.	Структура электропривода как электромеханической системы. Приведение механических величин.	4	
Раздел 1.	Модели механической части электропривода	4	
Раздел 2.	Конструкция и основные характеристики двигателей постоянного тока независимого (параллельного) возбуждения (ДПТ НВ)	2	
Раздел 2.	Способы регулирования скорости, пуска и торможения ДПТ НВ	4	
Раздел 2.	Конструкция и основные характеристики двигателей постоянного тока последовательного возбуждения (ДПТ ПВ)	2	
Раздел 2.	Способы регулирования скорости, пуска и торможения ДПТ ПВ	4	
Раздел 2.	Конструкция и основные характеристики двигателей постоянного тока смешанного возбуждения (ДПТ СВ)	2	
Раздел 2.	Способы регулирования скорости, пуска и торможения ДПТ СВ	2	
Раздел 2.	Конструкция и основные характеристики асинхронных двигателей (АД)	4	
Раздел 2.	Способы регулирования скорости, пуска и торможения АД	4	
Раздел 2.	Конструкция и основные характеристики синхронных двигателей (СД)	2	
Раздел 2.	Способы регулирования скорости, пуска и торможения СД	2	
Итого:		**36**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**

Раздел 1; Раздел 2.	Расчёт характеристик двигателей постоянного тока	18	
Раздел 1; Раздел 2.	Расчёт характеристик двигателей переменного тока	18	
Итого:		**36**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	18	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	18	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	

Итого:	**72**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1; ОПК-12; УК-2	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1; ОПК-12; УК-2	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Зачет с оценкой.	ОПК-1; ОПК-12; УК-2	1. Вопросы к зачету с оценкой; 2. Зачет с оценкой на основе результатов текущего контроля
Экзамен.	ОПК-1; ОПК-12; УК-2	1. Вопросы к экзамену; 2. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются 10 вопросов из перечня тестовых заданий для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»

менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) или в процессе проведения практических занятий (семинаров) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по содержанию материалов и выполненным заданиям

предыдущего раздела (темы) или по вопросам решения и порядку выполнения действий для решения заданий.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится на практическом занятии или в рамках часов,

отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67 до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»

менее 50	«неудовлетворительно»

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения. Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют по итогам выполнения работы. Требования к содержанию отчета содержатся в методических указаниях.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он подготовил отчет о практической работе в котором: задание выполнено без серьезных ошибок и оформлено в соответствии с требованиями (без серьезных недочетов), содержание раскрывает тему задания.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который представил отчет о практической работе не соответствующий требованиям, содержащий ошибки в расчетах, выводах. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Электропривод мехатронных и робототехнических систем»

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил более 80 % заданий и посещал более 30 % аудиторных занятий.
«удовлетво-рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов, выполнил более 60 % заданий.
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже трех баллов.

13.3 Оценивание обучающегося на зачете (зачет с оценкой)

Зачет проводится по результатам текущего контроля.

Таблица – Шкала оценивания обучающегося по дисциплине «Электропривод мехатронных и робототехнических систем» по результатам текущего контроля

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала

Оценка экзамена	Требования к знаниям
	выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил более 80% заданий и посещал более 30% аудиторных занятий
«удовлетво-рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку ниже трех баллов. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Васильев, Б. Ю. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства. Том 1. Основы электропривода и преобразовательной техники : учебник для вузов / Б. Ю. Васильев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-8171-2. – URL: https://e.lanbook.com/book/187466 (дата обращения: 05.02.2026);

2 Ильинский, Н. Ф. Расчет и выбор сопротивлений для электродвигателей : справочник / Н. Ф. Ильинский ; ред. А. Н. Долгов, В. В. Ежков, А. Д. Смирнов, П. И. Устинов [и др.]. – Москва ; Ленинград : Государственное энергетическое издательство, 1959. – 52 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117919 (дата обращения: 05.02.2026);

3 Ильинский, Н. Ф. Расчет и выбор сопротивлений для электродвигателей : справочник / Н. Ф. Ильинский ; ред. И. П. Березина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Ленинград : Энергия, 1966. – 74 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118078 (дата обращения: 05.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– ProjectLibre;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного ти-па, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивиду-альных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компь-ютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Составитель(и):

доцент Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Как называется часть электрической машины, служащая для подведения (отведения) тока к коллектору?

а) статор;
б) щёточный аппарат;
в) сердечник;
г) ярмо.

2. Коллекторные пластины изготавливаются из:

а) стали;
б) меди;
в) графита;
г) цинка.

3. Чем отличается обмотка возбуждения (ОВ) двигателя последовательного возбуждения от ОВ двигателя независимого возбуждения?

а) ОВ машин одинаковы;
б) ОВ ДПТ последовательного возбуждения рассчитана на больший ток;
в) ОВ ДПТ с независимым возбуждением имеет меньше витков;
г) ОВ ДПТ последовательного возбуждения имеет большую индуктивность.

4. Можно ли включить ДПТ последовательного возбуждения в холостую?

а) можно;
б) нельзя;
в) можно при пониженном напряжении;
г) можно при шунтировании двигателя.

5. Компенсационная обмотка ДПТ с параллельным возбуждением предназначена:

а) для увеличения пускового момента;
б) для компенсации поперечной составляющей реакции якоря;
в) для уменьшения пускового тока;
г) для компенсации продольной составляющей реакции якоря.

6. Обмотка дополнительных полюсов предназначена для:

а) увеличение пускового момента;
б) улучшение коммутации;

в) компенсации реакции якоря;
г) уменьшение пускового тока.

7. Скорость идеального холостого хода ДПТ независимого возбуждения определяется:
а) $\omega_0 = \frac{U}{R_{\text{яц}}}$;
б) $\omega_0 = \frac{U}{\text{КФ}}$;
в) $\omega_0 = \frac{(\text{КФ})^2}{R_{\text{яц}}}$;
г) $\omega_0 = \text{КФ}\frac{U}{R_{\text{яц}}}$.

8. Синхронная скорость асинхронного двигателя определяется:
а) $\omega_0 = \frac{2\pi f_1}{p}$;
б) $\omega_0 = \frac{P_{\text{н}}}{\omega_{\text{н}}}$;
в) $\omega_0 = \frac{60\text{р}}{U}$;
г) $\omega_0 = \frac{\pi n_{\text{н}}}{30}$.

9. Синхронные скорости двухскоростного асинхронного двигателя отличаются:
а) в два раза;
б) одинаковы;
в) в четыре раза;
г)в $\sqrt{2}$ раз.

10. Момент асинхронного двигателя пропорционален:
а) $\text{М}\sim\sqrt{U_{\text{ф}}}$;
б) $\text{М}\sim U_{\text{ф}}^2$;
в) $\text{М}\sim U_{\text{ф}}$;
г) $\text{М}\sim\sqrt{2}\cdot U_{\text{ф}}$.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1 Электропривод как электромеханическая система.

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в

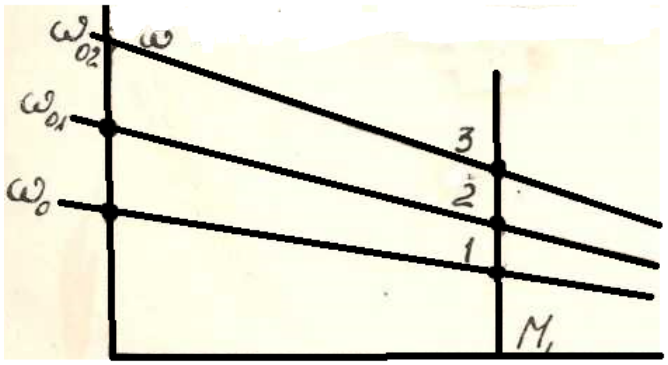
рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Укажите, какая характеристика двигателя соответствует регулированию скорости изменением напряжения, приложенного к якорю (10 баллов).

а) 1; б) 2;
в) 2; г) 4.

2. Работа двигателя возможна на любой из указанных характеристик в точках 1,2 или 3. Укажите при работе в какой точке двигатель будет работать с наименьшим током, если точка I находится на естественной характеристике.



а) точка 1;
б) точка 2;
в) точка 3.

3. Ток короткого замыкания двигателя постоянного тока определится следующими параметрами:

а) *U,R*;
б) *R,Ф*;
в) *Ф,U.*

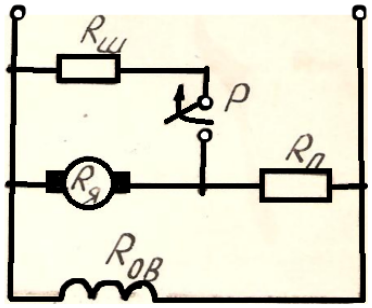
4. Укажите уравнение электромеханической характеристики двигателя постоянного тока.

а) $\omega = \frac{U}{к\Phi} - \frac{IR}{к\Phi}$;
б) $\omega = \frac{U}{к\Phi} - \frac{MR}{(к\Phi)^2}$;
в) $M = к\Phi I$.

5. Если М - M_c =0, то двигатель

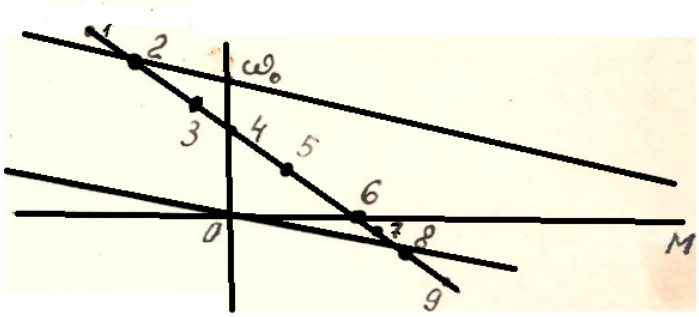
а) разгоняется;
б) тормозится;
в) работает с установившейся скоростью.

6. При размыкании рубильника Р скорость двигателя, работающего вхолостую



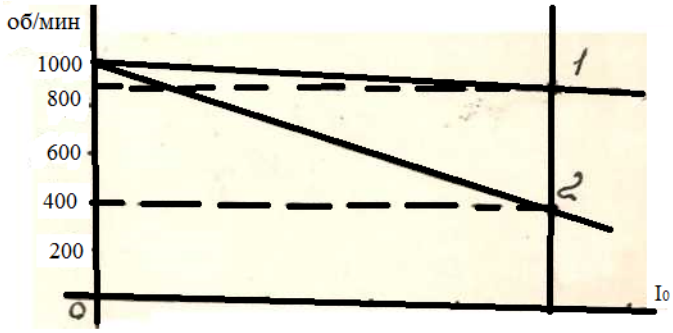
а) уменьшится;
б) увеличится;
в) не изменится.

7. Назовите режим, в котором работает двигатель в точке 8
а) моментный тормоз;



б) противовключение, с подпиткой сопротивления $R_ш$ от сети;
в) чистое противовключение.

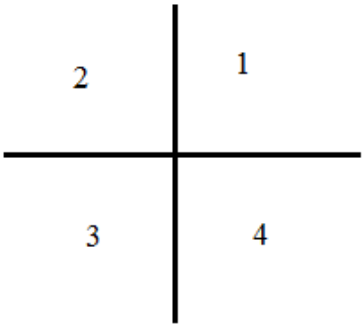
8. Для характеристики 2 дополнительное сопротивление включенное в цепь якоря двигателя ($U_H = 110В,\ I_H = 10А,\ ?_H = 900$ об/мин) составляет



а) 6,6 Ом;
б) 5.5 Ом;
в) 1,1 Ом;
г) мало данных.

Укажите правильный ответ, если характеристика I - естественная.

9. Укажите в каких квадрантах плоскости ω, M изображаются



механические характеристики в режиме динамического торможения.

а) 1 и 3;
б) 2 и 4;
в) 2 и 1;
г) 1 и 4.

10. Укажите, в каком соотношении находятся пусковые моменты двигателей постоянного тока с независимым (Н) и последовательным (П) возбуждением с одинаковыми номинальными данными при равных значениях пускового тока.

а) $M_H = M_П$; б) $M_H > M_П$; в) $M_H < M_П$.

11. Диапазон регулирования зависит от…
а) от нагрузки;
б) от внешних сил;
в) от внутренних сил;
г) от скорости и момента.

12. Количество тепла обозначается…
а) Q;
б) P;
в) A;
г) I.

13. Активные моменты могут быть как движущими и …
а) тормозными;
б) вращающими;
в) ускорительными;
г) неподвижными.

14. Реактивные моменты всегда направлены…
а) против движение;
б) перпендикулярно;
в) не имеют направления;
г) могут иметь любое направление.

15. Электродвигатель предназначен для…
а) преобразования механической энергии в электрическую;
б) изменения параметров электрической энергии;
в) преобразования электрической энергии в механическую;
г) повышения коэффициента мощности линий электропередачи.

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примерные задания для практических занятий представлены ниже:

Задание 1.

Для привода подъёмного механизма использован двигатель постоянного тока параллельного возбуждения Д810, получающий питание от сети 220В. Разгон двигателя до естественной характеристики производится при $\Phi = \Phi_н$ с помощью трёхступенчатого реостата при $M_{max} = 2\ M_н$. При спуске груза $M_с = 0{,}8\ M_н$ в цепь якоря вводится сопротивление $R_{доб} = 1{,}3\ R_{ном}$. Остановка двигателя производится в режиме динамического торможения от начальной скорости ωнач на естественной характеристике при $M_с = 0{,}5\ M_н$ и с начальным тормозным моментом $M_{нач} = 2\ M_н$.

Определить:

– скорость опускания груза и режим работы при спуске груза;

– величину тормозного сопротивления в режиме динамического торможения;

– построить механические характеристики в рассматриваемых режимах.

Задание 2.

Для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения Д32 определить сопротивление резистора, включение которого обеспечивает прохождение искусственной характеристики с координатами $\omega_и = 0{,}6\ \omega_н$ при $M_с = 0{,}4\ M_н$.

Задание 3.

Используя номинальные и каталожные данные ДПТ с параллельным возбуждением Д21 определить ток и момент короткого замыкания при ослаблении поля в 1,6 раза.

Задание 4.

Для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения Д21, используя номинальные и паспортные данные, определить конструктивный коэффициент $k\Phi_н$, скорость идеального хода $\omega 0$, ток и момент короткого замыкания, жёсткость механической характеристики.

Задание 5.

Определить величины сопротивлений в цепи якоря ДПТ с параллельным возбуждением для того, чтобы двигатель развивал номинальный момент, работая в режимах:

– рекуперативного торможения со скоростью 1200 об/мин;

– динамического торможения со скоростью -210 об/мин;

– торможения противовключением со скоростью -210 об/мин.

Задание 6.

Для двигателя постоянного тока последовательного возбуждения Д41 построить искусственные характеристики $\omega(I_я)$ и $\omega(M)$, если в цепь якоря введено добавочное сопротивление $R_{доб} = 4\ R_{вн}$. $R_{вн} = R_я + R_{дп} + R_{ов}$.

Задание 7.

Определить скорость вращения ДПТ последовательного возбуждения Д41 при работе на искусственной характеристике с 1. $R_{доб} = 3\ R_{вн} = 3\ (R_я + R_{дп} + R_{ов})$ и нагрузке $M_с = 0{,}8\ M_н$.

Задание 8.

Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения Д41, работая на естественной характеристике с $M_с = 0{,}8\ M_н$, переводится на спуск груза в режиме противовключения. Определить вели-чину дополнительного сопротивления в цепи якоря, если скорость спуска груза $\omega_с = -0{,}1\ \omega_н$.

Задание 9.

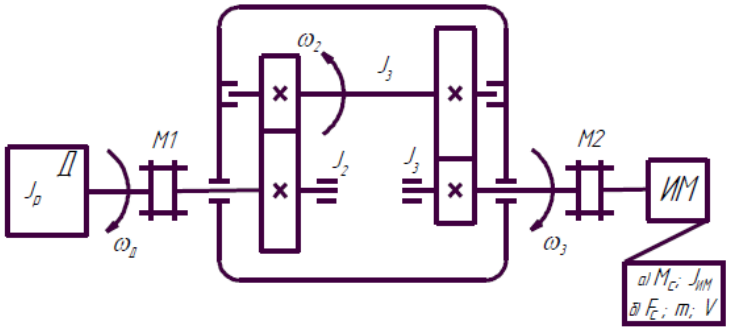
Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения Д41 работает в режиме динамического торможения с номинальной нагрузкой. В цепь якоря введено дополнительное сопротивление $R_{доп} = 1{,}2$ Ом. Определить скорость вращения.

Задание 10.

Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения Д41 работает при пониженном напряжении $U_и$ = 0,6 $U_н$ с нагрузкой $M_с$ = 0,6 $M_н$. Определить скорость вращения.

Задание 11.

Определить момент на валу двигателя и приведенный момент инерции механизма, изображенного на рисунке.

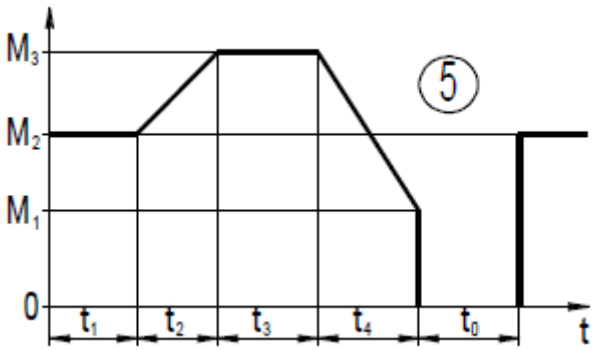


Исходные данные: ωд – 180 рад/с; Jр – 1,35 кг·м^2; J1 – 0,25 кг·м^2; $ω_2$ – 39 рад/с; J2 – 1,65 кг·м^2; $ω_3$ – 12 рад/с; J3 – 1,2 кг·м^2; Jим – 220 кг·м^2; Mс – 7000 Н·м; m – 2500 кг; Fс – 17 кН; v – 2 м/с.

Задание 12.

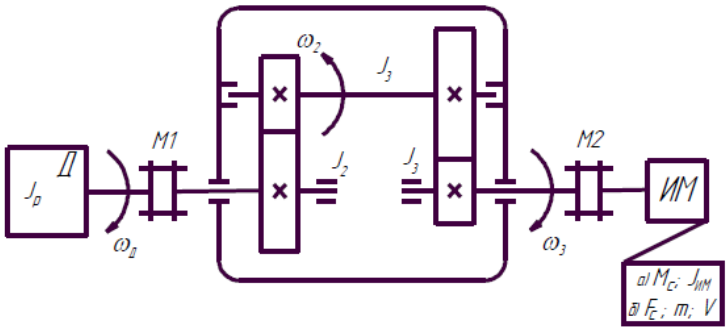
Выбрать мощность двигателя для механизма. Исходные данные: частота вращения вала двигателя n = 1450 об/мин; T1 = 140 с; T2 = 70 с; T3 = 200 с; T4 = 120 с; T0 = 200 с; M1 = 2000 Н·м; M2 = 3000 Н·м; M3 = 5000 Н·м.

Нагрузочная диаграмма.



Задание 13.

Электродвигатель (Д), через передаточный меха- низм (ПМ) приводит в движение исполнительный механизм (ИМ). Кинематическая схема привода изображена на рисунке.



Определить нагрузку на валу двигателя и момент инерции механической части привода для двух видов движения исполнительного механизма: а – вращательного, б – поступательного. Составить расчетную схему привода.

Раздел 2 Электромеханические свойства двигателей постоянного и переменного тока

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

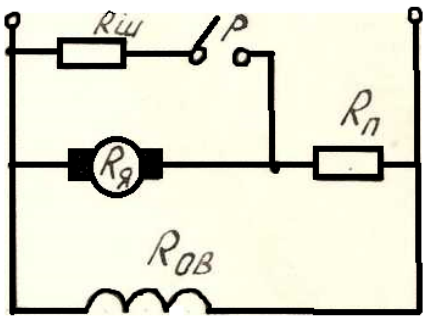
Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

1. ЭДС двигателя постоянного тока непосредственно зависит от

а) напряжения сети и тока якоря;
б) момента статического;
в) магнитного потока и скорости вращения;

2. При увеличении нагрузки на валу двигателя постоянного тока ток якоря



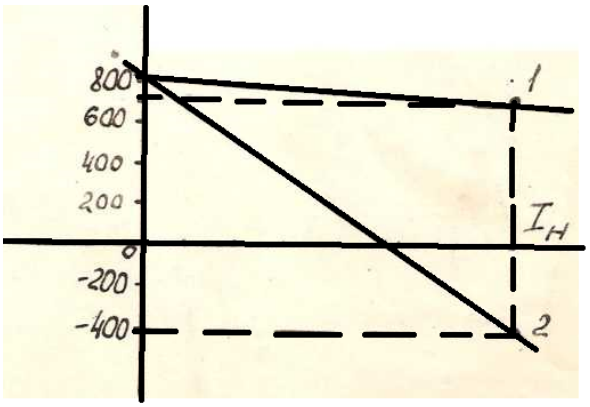
а) уменьшится;
б) увеличится;
в) останется без изменения.

3. При замыкании рубильника Р скорость двигателя, работающего в

холостую,
а) уменьшится;
б) увеличится;
в) не изменится.

4. При изменении магнитного потока двигателя его электромеханические характеристики будут
а) параллельны;
б) пересекаться в одной точке;
в) пересекаться в разных точках.

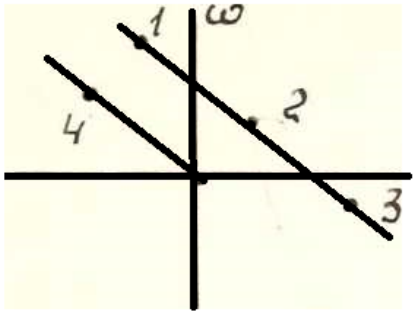
5. Определите величину сопротивления цепи якоря двигателя (характеристика 2),



если сопротивление обмотки якоря $R_я$ =0,1 Ом, характеристика - I естественная *n*, об/мин

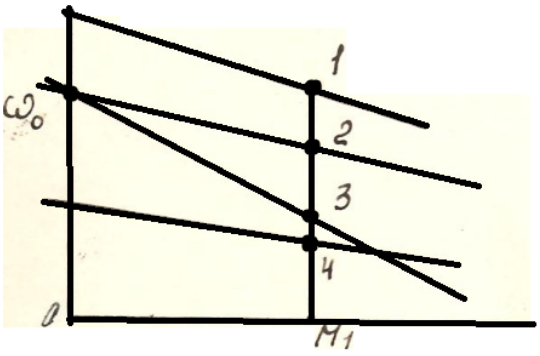
а) 0,4 Ом;
б) 1,2 Ом;
в) 1,1 Ом;
г) мало данных

6. Двигатель, работающий в точке 4



а) отдает электроэнергию в сеть;
б) потребляет электроэнергию и преобразует ее в механическую;
в) вырабатывает электроэнергию и расходует ее на потери в цепи якоря.

7. Укажите, в каком соотношении находятся токи в обмотке якоря двигателя при работе его в точках 1,2,3,4, если точка 2 расположена на естественной

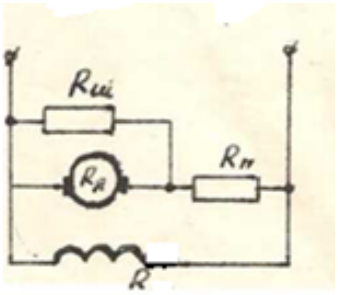


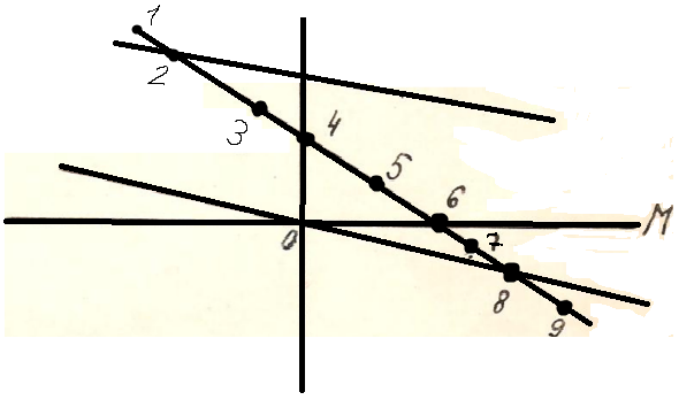
характеристике

а) $I_1 = I_2 = I_3 \neq I_4$;
б) $I_1 < I_2$
в) $I_4 > I_2$;
г) $I_1 > I_2 = I_3 = I_4$.

8. Укажите в чем различие между моментом двигателя М и моментом статическим Мс.
а) М может измениться, а Мс - нет;
б) 0 создается двигателем, а Мс – производственным механизмом;
в) М - движущий момент, а Мс - тормозной.

9. Назовите режим, в котором работает/двигатель в точке 7





а) чисто противовключение;
б) противовключение с подпиткой сопротивления от сети;
в) противовключение с подпиткой сопротивления $R_ш$ от двигателя.

10. Для получения вращающего момента двигателя постоянного тока необходимо
а) подать ток в обмотку возбуждения и в обмотку якоря,
б) подать ток в обмотку возбуждения и вращать якорь,

в) подать ток в обмотку якоря.

11. В электроприводах используют двигатели…
а) только постоянного тока;
б) только переменного тока;
в) постоянного и переменного тока;
г) внутреннего сгорания.

12. Преобразователь в электроприводе предназначен для…
а) преобразования электрической энергии в механическую;
б) преобразования параметров электрической энергии (тока, напряжения, частоты);
в) преобразования механической энергии в механическую;
г) преобразования механической энергии в электрическую.

13. В качестве преобразователя в электроприводах используют…
а) автотрансформаторы;
б) частотные преобразователи;
в) тиристорные преобразователи напряжения;
г) все выше перечисленные ответы.

14. Управляющему устройству электропривода не свойственна следующая функция…
а) включение и выключение электропривода;
б) реверсирование электропривода;
в) регулирование скорости электропривода;
г) передача механической энергии рабочей машине.

15. Передаточное устройство предназначено для…
а) передачи механической энергии от электродвигательного устройства к исполнительным органам рабочей машины;
б) передачи сигналов обратной связи;
в) передачи электрической энергии в электродвигателю;
г) передачи электрической энергии к управляющему устройству.

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примерные задания для практических занятий представлены ниже:

Задача 1.

Используя номинальные и каталожные данные, определить конструктивный коэффициент с = kФ, скорость идеального холостого хода ω_0, ток короткого замыкания $I_{кз}$, момент короткого замыкания $M_{кз}$ и построить электромеханическую характеристику.

Двигатель Д21. $P_н$ = 4,5 кВт, $I_н$ = 26А, $n_н$ = 1030 об/мин, $R_я$ = 0,66 Ом, $R_{дп}$ = 0,28 Ом, $I_{вн}$ = 1,2А, $R_{ов}$ = 142 Ом, $U_н$ = 220В.

Задача 2.

Определить величину дополнительного сопротивления, которое необходимо включить в цепь якоря ДПТ с параллельным возбуждением, работающего в режиме динамического торможения, чтобы при номинальном моменте скорость составляла $\omega = -0{,}5\ \omega_н$.

Задача 3.

Для ДПТ с параллельным возбуждением МП-41 определить скорость вращения при $M_с = 0{,}6\ M_н$ и дополнительном сопротивлении в цепи якоря $R_{доп} = 3\ R_{вн}$.

Задача 4.

Для двигателя постоянного тока последовательного возбуждения Д41 определить величину добавочного сопротивления для достижения скорости $\omega_и = 0{,}4\ \omega_н$ при $M_с = 0{,}8\ M_н$.

Задача 5.

Для двигателя Д21 определить угловую скорость в режиме рекуперативного торможения на естественной характеристике при $M_с$=0,8 $M_н$ и бросок тока при мгновенном снижении напряжения, подводимого к якорю, до 0,6 $U_н$, если до этого двигатель работал в двигательном режиме на естественной характеристике с нагрузкой $M_с$=0,8 $M_н$.

Задача 6.

Для двигателя постоянного тока с независимым возбуждением определить требуемую величину дополнительного сопротивления $R_{доб}$ для режима динамического торможения при переходе с естественной характеристики, на которой двигатель работал с $I_с = 0{,}8I_н$ при условии, что начальное значение тормозного тока не должно превышать $2I_н$.

Задача 7.

Для двигателя постоянного тока Д21 с независимым возбуждением определить параметры схемы включения, если скорость идеального холостого хода на искусственной характеристике на 20% больше скорости ω0 на естественной характеристике.

Задача 8.

Двигатель Д21 переводится в режим противовключения. До перехода в тормозной режим двигатель работал на естественной характеристике, при $M_с = M_н$. Начальные значения тормозного момента $M_т = 2M_н$. Паспортные данные приведены в задаче 1. Определить $R_{доб}$.

Задача 9.

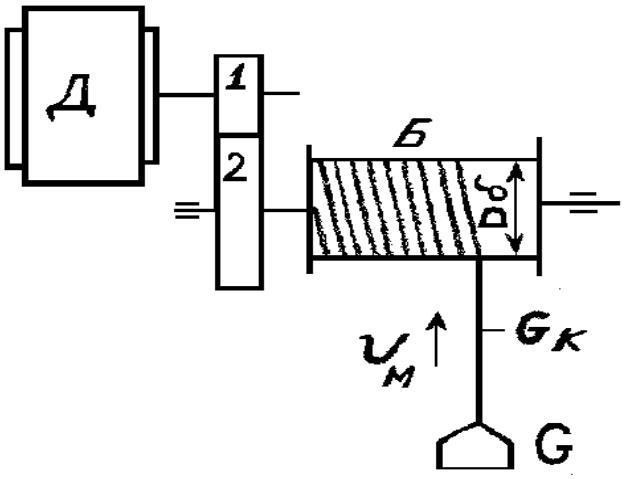
Определить сопротивление $R_т$ для включения в цепь якоря двигателя Д21 при динамическом торможении. Торможение начинается при $M_с = M_н$ и $\omega_с = \omega_н$. Начальное значение тормозного момента $M_{нач}$= 1,5 $M_н$.

Задача 10.

Для двигателя Д21 рассчитать трёхступенчатый пусковой реостат. Режим пуска форсированный.

Задача 11.

Шахтная подъемная лебедка поднимает груз G = 60 000 Н. Определить приведенные к валу электродвигателя суммарный момент инерции ЭП подъемной лебедки и статический момент нагрузки, если даны номинальная скорость вращения электродвигателя $n_н$ = 494 об/мин, вес каната $G_к$ = 7800 Н, передаточное число редуктора i = 11,5, КПД редуктора η = 0,94, момент инерции барабана Б вместе с зубчатым колесом 2 J_2 = 67,5 кг·м^2, момент инерции двигателя вместе с зубчатым колесом 1 J_1 = 106 кг·м^2, диаметр барабана $D_б$=3 м.



Задача 12.

Необходимо рассчитать и построить механическую характеристику **вентилятора** $M_с(\omega)$ с учетом момента потерь в двигателе $\Delta M_{дв}$ и механизме $\Delta M_{мех}$.

$P_{вент}$=20 кВт, $\omega_{вент.ном.}$=105 рад/с, $\Delta M_{дв}+\Delta M_{мех}$=2 кВт

Задача 13.

Уравнение механических характеристик двигателя и исполнительного органа рабочей машины имеют вид ω=300-3М и

Mc=30+2ω. Требуется узнать установившиеся скорость и момент двигателя.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Пуск ДПТ с последовательным возбуждением. Расчёт секций пускового реостата.
2. Электромеханические свойства синхронного двигателя.
3. Нагрев и охлаждение электрических машин.
4. Электромеханические свойства ДПТ со смешанным возбуждением.
5. Тормозные режимы ДПТ с последовательным возбуждением.
6. Статические характеристики ДПТ с независимым возбуждением. Влияние параметров.
7. Статические характеристики АД. Влияние параметров.
8. Выбор двигателя в режиме S1.
9. Выбор двигателя в режиме S2.
10. Выбор двигателя в режиме S3.
11. Типовые статические нагрузки ЭП. Приведение моментов, сил, моментов инерции и поступательно движущихся масс к одной скорости.
12. Механический переходный процесс при нелинейной зависимости динамического момента.
13. Регулирование скорости АД изменением частоты. Закон Костенко.
14. Тормозные режимы АД.
15. Механический переходный процесс при линейной зависимости динамического момента.
16. Регулирование скорости ДПТ с НВ ослаблением поля.
17. Классификация режимов работы.
18. Реостатное регулирование скорости АД.
19. Реостатное регулирование скорости ДПТ с НВ.
20. Регулирование скорости в системе Г-Д.
21. Регулирование скорости в системе ТП-Д.
22. Регулирование скорости в системе ТПЧ-АД.
23. Приведите графики типовых статических нагрузок электропривода.
24. Как определяется статическая устойчивость работы электропривода?
25. Как производится приведение сил, моментов, моментов инерции и поступательно движущихся масс к одной скорости?

4 Вопросы к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

1. Приведите графики типовых статических нагрузок электропривода.

2. Как определяется статическая устойчивость работы электропривода?

3. Как производится приведение сил, моментов, моментов инерции и поступательно движущихся масс к одной скорости?

4. С какой целью производится приведение моментов инерции к одной скорости?

5. Как повысить пусковой момент АД?

6. Как влияют изменения напряжения и частоты на вид механических характеристик АД?

7. Почему АД имеет малый пусковой момент при значительных пусковых токах?

8. Как влияет сопротивление в цепи ротора на вид механических характеристик?

9. Как влияют параметры на вид механических характеристик ДПТ с НВ?

10. Как построить естественную характеристику АД?

11. Как построить естественную характеристику ДПТ с последовательным возбуждением?

12. Поясните физический смысл электромеханической постоянной времени.

13. Как построить механический переходный процесс при линейных характеристиках двигателя и рабочей машины?

14. Какие инженерные методы расчёта переходных процессов вы знаете?

15. Ка построить механический переходный процесс методом Эйлера?

16. Как построить пусковую диаграмму для ДПТ с последовательным возбуждением?

17. Приведите графики типовых режимов работы.

18. Как определить потери ДПТ с НВ в установившемся режиме?

19. Как определить потери ДПТ с НВ в переходных режимах?

20. Как определить потери АД в переходных режимах?

21. Как определить эквивалентный ток?

22. В чём физический смысл постоянной нагрева?

23. Сравните используя показатели регулирования скорости ДПТ с НВ ослаблением поля и реостатное регулирование.

24. Почему не регулируют скорость ДПТ с НВ увеличивая напряжение выше номинального?

25. Как расширить диапазон регулирования в системе Г-Д?