

## Приложение к рабочей программе дисциплины Теория электропривода

Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электрооборудование и автоматика судов  
Учебный план 2019 года разработки

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО, по соответствующему направлению подготовки (специальности);
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

#### 2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

##### 2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой (Performance tests), наблюдение за действиями в смоделированных условиях (Simulation tests), применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: Входной контроль (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания; ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительных материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

##### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам (темам) дисциплины

Тема	Текущая аттестация (количество заданий, работ)			Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование)	Защита отчетов по лабораторным работам	Защита отчетов по практическим работам	
Тема 1. Общие свойства и механика электропривода	+	+	+	зачет
Тема 2. Электромеханические свойства ДПП	+	+	+	зачет

Тема 3. Электромеханические свойства АД и СД	+	+	+	зачет
Тема 4. Переходные процессы и выбор электропривода	+	+	+	зачет

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

### Входной контроль

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала дисциплины.

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Вопрос	Ответы
1. Единицей измерения активной мощности является	а) Вольт б) Кулон в) Ампер г) <u>Вт</u>
2. Единицей измерения реактивной мощности является	а) Вольт б) Кулон в) Ампер г) <u>Вольт Ампер реактивный</u>
3. Единицей измерения полной мощности служит	а) Вольт б) Кулон в) Ампер г) <u>Вольт Ампер</u>
4. Прибор, предназначенный для измерения напряжения в цепи, называется	а) <u>вольтметром</u> б) амперметром в) ваттметром г) омметром
5. Через последовательно соединенные активные сопротивления протекает	а) <u>один и тот же ток</u> б) разный ток в) зависит от напряжения
6. $\cos 0$	а) <u>1</u> б) 0 в) $90^0$
7. С помощью токовых клещей можно измерить	а) постоянный и переменный ток б) <u>переменный ток</u> в) постоянный ток
8. Закон Ома для участка цепи	<u>а) <math>I = \frac{U}{R}</math></u> б) $I = U \cdot R$ в) $U = \frac{I}{R}$
9. Решите систему уравнений $\begin{cases} x - 6y = 15 \\ 4x + 2y = -18 \end{cases}$	<u>а) (-3;-3)</u> б) (12;-6) в) (30;5)
10. с помощью какой программы можно сделать презентацию	а) Excel б) <u>Power Point</u> в) Mathcad
11. площадь круга можно найти	а) $a^2 + b^2 = c^2$ б) $S = 2\pi r$ в) $S = 2\pi r^2$ г) <u><math>S = \pi r^2</math></u>

12. Обязательные минимальные требования для дипломирования электромехаников изложены в	а) Раздел А-III/7 Кодекса ПДНВ б) <u>Раздел А-III/6 Кодекса ПДНВ</u> в) Раздел В-I/9 Кодекса ПДНВ
--	---

## Экспресс опрос на лекциях по каждой теме или лекции

### Тестирование по пройденному материалу

Текущий контроль осуществляется путем прохождения обучающимися тестов по материалам лекций. Для проведения тестирования используется Портал поддержки образования КГМУ (в структуре Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КГМУ» с использованием Moodle). Обучающиеся проходят тесты в режиме самоподготовки. Количество попыток прохождения каждого теста и время прохождения не ограничено.

### Тема 1. Общие свойства и механика электропривода

Лекция 1. Входной контроль. Определение электропривода. Механика электропривода. Силы и моменты, действующие в системе ЭП

Вопрос	Ответы
1. Какой из предложенных вариантов является определением электропривода?	а) механизм, служащий для передачи и преобразования механической энергии от энергетической машины до исполнительного механизма (органа) одного или более, как правило, с изменением характера движения (изменения направления, сил, моментов и скоростей) б) совокупность устройств, предназначенных для приведения в движение частей машин и механизмов в) <u>электромеханическое устройство, предназначенное для электрификации и автоматизации рабочих процессов и состоящее из электродвигательного, передаточного (к исполнительному механизму) и управляющего устройств</u> г) электрический двигатель переменного тока, частота вращения ротора которой не равна (в двигательном режиме меньше) частоте вращения магнитного поля, создаваемого током обмотки статора
2. Что выступает в качестве передаточного устройства электропривода?	а) редукторы, клиноременные и цепные передачи, электромагнитные муфты скольжения б) механическая энергия в) рабочий орган г) рабочая машина д) <u>все ответы правильны</u>
3. Какой элемент можно рассматривать как идеализированный двигатель, ротор которого не обладает механической инерцией и не имеет механических потерь?	а) ЭМП электромеханический преобразователь б) ЭСУ энергетическая часть системы управления в) ПМ передаточный механизм г) ИСУ энергетическая часть системы управления д) ИМ - исполнительный механизм
4. Из данного утверждения определить о каком элементе автоматизированного электропривода идёт речь. «Энергия передается реальному ротору двигателя РД как механическому звену и частично расходуется на увеличение запасенной в его массе кинетической энергии и на преодоление момента механических потерь двигателя. оставшаяся часть механической энергии с вала двигателя Авд поступает в виде механической энергии Амех в исполнительный механизм ИМ и далее к его рабочему органу»	а) ЭМП электромеханический преобразователь б) ЭСУ энергетическая часть системы управления в) <u>ПМ передаточный механизм</u> г) ИСУ энергетическая часть системы управления д) ИМ - исполнительный механизм.
5. Сопоставьте определения по распределению механической энергии электропривода	1. групповые 2. одиночные или индивидуальные 3. многодвигательные

				а) в которых каждая рабочая машина приводится в движение отдельным ЭД (иногда ЭД сливается с исполнительным механизмом в одно целое - например, вентиляторы) б) в которых различные рабочие органы агрегата приводятся в движение отдельным ЭД (кран) в) в которых движение от одного ЭД передается через трансмиссионные передачи нескольким рабочим машинам (в настоящее время практически не используется)	
№	А	Б	В		
1			X		
2	X				
3		X			
6. Сопоставьте определения по способу управления электропривода				1. неавтоматизированные 2. автоматизированные 3. Автоматические а) в котором управление осуществляется вручную б) в котором персонал осуществляет лишь надзор за работой ЭП в) в котором персонал участвует только в осуществлении начального управляющего воздействия	
№	А	Б	В		
1	X				
2			X		
3		X			
7. Сопоставьте определение по степени управляемости электропривода				1. нерегулируемый 2. регулируемый 3. программно-управляемый 4. следящий 5. Адаптивный а) для приведения в действие исполнительного органа рабочей машины с одной рабочей скоростью, параметры привода изменяются только в результате возмущающих воздействий; б) автоматически избирающий структуру или параметры системы управления при изменении условий работы машины с целью выработки оптимального режима в) автоматически отрабатывающий перемещение исполнительного органа рабочей машины с определенной точностью в соответствии с произвольно меняющимся задающим сигналом г) управляемый в соответствии с заданной программой д) для сообщения изменяемой или неизменяемой скорости исполнительному органу машины, параметры привода могут изменяться под воздействием управляющего устройства;	
№	А	Б	В	Г	Д
1	X				
2					X
3				X	
4			X		
5		X			
8. Выберите правильный ответ под данное определение электропривода: «Автоматически отработывающий перемещение исполнительного органа рабочей машины с определенной точностью в соответствии с произвольно меняющимся задающим сигналом»				а) нерегулируемый б) регулируемый в) программно-управляемый г) <u>следящий</u> д) адаптивный	
9. Характеристики называют естественными, если?				а) <u>они получены при номинальных условиях питания</u> б) они получены при относительных условиях питания в) они получены при не нормальных условиях питания г) все ответы правильны д) все ответы неправильны	
10. К какой из предложенных классификаций относится редукторный и безредукторный электродвигатель?				а) по виду движения б) по способу управления в) <u>по роду передаточного устройства</u> г) по степени управляемости	
11. Структурная схема какого электропривода изображена на рисунке? 				а) неавтоматизированный электропривод б) <u>групповой электропривод</u> в) одиночный (индивидуальный) электропривод г) многодвигательный электропривод	
12. В приведенных утверждениях выбрать				а) в разомкнутом электроприводе есть регулятор координат.	

определение, которое характеризует электропривод разомкнутого типа.	<p>Устройства задания управляющих сигналов отсутствуют</p> <p>б) в разомкнутом электроприводе есть регулятор координат и устройства задания управляющих сигналов</p> <p>в) в разомкнутом электроприводе отсутствуют регулятор координат и устройства задания управляющих сигналов</p> <p><u>г) в разомкнутом электроприводе отсутствует регулятор координат, есть только устройства задания управляющих сигналов</u></p>
<p>13. Структурная схема какого электропривода изображена на рисунке?</p>	<p>а) неавтоматизированный электропривод</p> <p>б) групповой электропривод</p> <p><u>в) одиночный (индивидуальный) электропривод</u></p> <p>г) многодвигательный электропривод</p>
<p>14. Схема какого вида изображена на рисунке?</p>	<p>а) схема с компенсацией возмущения</p> <p><u>б) схема с обратной связью</u></p> <p>в) схема с общим усилителем</p> <p>г) схема с наблюдающим устройством</p>
<p>15. Укажите название недостающего элемента в структурной схеме автоматизированного электропривода</p>	<p>а) ЭМП электромеханический преобразователь</p> <p><u>б) ЭСУ энергетическая часть системы управления</u></p> <p>в) ПМ передаточный механизм</p> <p>г) ИСУ энергетическая часть системы управления</p> <p>д) ИМ - исполнительный механизм</p>
16. Из каких основных частей состоит электропривод?	<p><u>а) силовая часть и система управления</u></p> <p>б) механическая и динамическая</p> <p>в) система регулирования</p> <p>г) система устойчивости</p>
17. Многодвигательный электропривод – это	<p><u>а) электропривод, который состоит из нескольких одиночных электроприводов, каждый из которых предназначен для приведения в действие отдельных элементов производственного агрегата</u></p> <p>б) электропривод, который с помощью одного электродвигателя приводит в движение отдельную машину</p> <p>в) трансмиссионный электропривод</p> <p>г) электропривод, который служат для регулирования скорости</p>
18. Для чего предназначено передаточное устройство?	<p><u>а) для передачи механической энергии от электродвигательного устройства к исполнительным органам рабочей машины</u></p> <p>б) для передачи сигналов обратной связи</p> <p>в) для передачи электрической энергии к электродвигателю</p> <p>г) для передачи электрической энергии к управляющему устройству</p>
19. Какой параметр не изменяется при введении добавочного сопротивления в цепь статора асинхронного двигателя?	<p>а) момент пусковой</p> <p>б) момент критический</p> <p><u>в) синхронная скорость</u></p>

	г) критическая скорость
20. Как называется режим электродвигателя, при котором создаваемый им момент противодействует движению рабочей машины	а) <u>тормозным</u> б) противодействующим в) обратным г) холостым ходом
21. Какие двигатели используются в электроприводах?	а) только постоянного тока б) только переменного тока в) <u>постоянного и переменного тока</u> г) внутреннего сгорания
22. Для чего предназначен преобразователь в электроприводе?	а) для преобразования электрической энергии в механическую б) <u>для преобразования параметров электрической энергии (тока, напряжения, частоты)</u> в) для преобразования механической энергии в механическую г) преобразования механической энергии в электрическую
23. Что используют в электроприводах в качестве преобразователя?	а) автотрансформаторы б) частотные преобразователи в) тиристорные преобразователи напряжения г) <u>все выше перечисленные ответы</u>
24. Какая функция не свойственна управляющему устройству электропривода?	а) включение и выключение электропривода б) реверсирование электропривода в) регулирование скорости электропривода г) <u>передача механической энергии рабочей машине</u>
25. При использовании электроприводов грузоподъемных устройств запрещается ...	а) выводить из действия конечные, путевые, дверные и т.п. выключатели, другие средства блокировки и защиты б) <u>выключать вентиляторы электропривода при непродолжительных перерывах в работе</u> в) <u>заклинивать рукоятки командоаппаратов в рабочем положении</u> г) <u>измерять ток нагрузки токоизмерительными клещами</u> д) изменять частоту вращения электродвигателя в допустимых пределах
26. В каком режиме работает трансреактор?	а) <u>в режиме холостого хода</u> б) в режиме короткого замыкания в) при $0 \leq Z_H \leq \infty$
27. Укажите основные меры снижения массогабаритных показателей мощных электроприводов подруливающего устройства	а) <u>повышение напряжения</u> б) повышение частоты в) увеличение числа фаз двигателя
28. Номинальный ток трехфазного асинхронного двигателя равен 200 А. Бросок тока при прямом включении в сеть без нагрузки составит ...	а) <u>1000 А и более</u> б) 200 А в) 600 А г) 800 А
29. Какое из перечисленных качеств не относится к преимуществам ЭП:	а) простота автоматического и дистанционного управления б) высокий КПД в) <u>малый вес и объем источника первичной энергии</u> г) высокая перегрузочная способность
30. Электроприводы крана по распределению механической энергии относятся к	а) групповые ЭД б) одиночные ЭД в) <u>многодвигательные ЭД</u>
31. Автоматизированным электроприводом называется привод, в котором	а) управление осуществляется вручную б) персонал не участвует в управлении двигателем, а система управления сама решает, как нужно работать двигателю в той или иной ситуации в) персонал осуществляет лишь надзор за работой ЭП г) <u>персонал участвует только в осуществлении начального управляющего воздействия</u>
32. Какой тип электропривода автоматически обрабатывает перемещение исполнительного органа рабочей машины с определенной точностью в соответствии с произвольно меняющимся задающим сигналом	а) регулируемый б) программно-управляемый в) <u>следающий</u> г) адаптивный
33. К АД с повышенным скольжением не относятся:	а) <u>двигатели с дополнительными полюсами</u> б) двухклеточного двигателя в) двигателя с глубокими пазами

	г) двигателя с фазовым ротором
34. Тиристорные электроприводы используют в своей работе модуляцию следующего типа:	а) амплитудную <u>б) широтную</u> в) фазовую г) все вышеперечисленные
35. Что такое электрический привод?	а) <u>электрический привод (сокращённо — электропривод) — это электромеханическая система для приведения в движение исполнительных механизмов рабочих машин и управления этим движением в целях осуществления технологического процесса</u> б) электрический привод (сокращённо — электропривод) — это магнитоэлектрическая система для приведения в движение исполнительных механизмов рабочих машин и управления этим движением в целях осуществления получения прибыли в) электрический привод (сокращённо — электропривод) — это электромеханическая система для приведения в движение исполнительных механизмов рабочих машин г) электрический привод (сокращённо — электропривод) — это электромеханическая система управления движением в целях осуществления технологического процесса д) электрический привод (сокращённо — электропривод) — это электромеханическая система для приведения в движение в условиях невесомости

Лекция 2. Уравнение движения ЭП. Механические переходные процессы. Приведение статических моментов и моментов инерции к валу двигателя. Время пуска и торможения

Вопрос	Ответы
1. Переходные режимы в ЭП характеризуются изменением: (отметьте все верные ответы)	а) ЭДС <u>б) тока</u> <u>в) напряжения</u> г) угловой скорости
2. Причинами возникновения переходных режимов в ЭП являются: (отметьте все верные ответы)	<u>а) изменение нагрузки</u> б) воздействие на ЭП при управлении им <u>в) пуск</u> <u>г) торможение</u> <u>д) реверс</u>
3. Для увеличения производительности механизма в ЭП необходимо:	а) выбрать оптимальное значение номинальной скорости б) повысить КПД ЭД в) снизить удельный вес ЭП <u>г) увеличить мощность ЭП</u>
4. Длительность и характер переходных процессов определяются: (отметьте все верные ответы)	<u>а) механической инерцией вращающихся и поступательно движущихся масс привода и механизма</u> <u>б) электромагнитной инерцией обмоток ЭД и аппаратов ЭП</u> в) изменении параметров сети (U;f)
5. Наименьшим номинальным скольжением при одинаковой мощности и числе полюсов обладают обычно:	а) ДПТ НВ б) ДПТ ПВ в) АД с фазным ротором <u>г) АД с короткозамкнутым ротором</u>
6. Если невозможно аналитически решить уравнение движения, то его решают:	а) методом аппроксимаций б) методом площадей в) методом приближений <u>г) методом пропорций</u>
7. Метод пропорций может быть применен:	а) только для тормозных режимов б) только для двигательного режима <u>в) как для двигательного, так и для тормозных режимов</u> г) только для режимов динамического торможения
8. По виду движения электроприводы могут обеспечить:	а) вращательное однонаправленное движение б) вращательное реверсивное и поступательное реверсивное движения <u>в) оба варианта верны</u>
9. ЭП работает с постоянной скоростью только, если:	<u>а) <math>M=M_{ст}</math></u> б) $M=M_{дин}$

	в) $M_{ст}=M_{дин}$ . (где $M$ – момент электродвигателя ; $M_{ст}$ – момент статический; $M_{дин}$ – момент динамический)	
10. Вхождение синхронного двигателя в синхронизм возможно при скорости, равной:	а) $0,7 \omega_0$ б) $0,75 \omega_0$ в) $0,9 \omega_0$ г) <u><math>0,95 \omega_0</math></u> . ( $\omega_0$ – скорость холостого хода)	
11. Тепловая и электромагнитная инерция при практических расчетах ...	а) <u>не учитывается</u> б) имеет большую роль в) не имеет большой роли	
12. Динамический момент на валу ЭП равен:	а) <u><math>M_{дин}=M_{эл.маг}-M_{ст}</math></u> б) $M_{дин}=M_{ст}$ в) $M_{дин}=M$ ( $M_{дин}$ – момент динамический $M_{эл.маг}$ – момент электро магнитный $M_{ст}$ – момент статический)	
13. Динамический процесс является причиной:	а) <u>переходного процесса</u> б) изменения нагрузки в) динамического торможения	
14. Изменение скорости ЭП, вызванное динамическим моментом сопровождается изменением...	а) напряжения из сети б) <u>запаса кинетической энергии</u> в) повышения КПД ЭП	
15. Разгон ДПТ от основной скорости до требуемой достигается:	а) усилением магнитного потока двигателя б) усилением магнитного потока обмотки возбуждения в) <u>ослаблением магнитного потока двигателя</u>	
16. В механической части электропривода действует момент:	а) электромагнитный момент двигателя $M$ б) момент статических сопротивлений $M_c$ в) <u>оба варианта верны</u>	
17. Статическое падение (перепад) скорости в относительных единицах на естественной механической характеристике АД при номинальном моменте определяется:	а) его критическим скольжением б) его перегрузочной способностью в) его синхронной скоростью г) <u>его номинальным скольжением</u>	
18. При скольжении $s \geq 1$ АД переходит в режим:	а) двигательный б) противовключения в) в генераторный режим работы параллельно с сетью г) <u>электромагнитного торможения</u>	
19. Кривая момента $M = f(s)$ в АД имеет... максимумов:	а) 1 б) <u>2</u> в) 3 г) 4 д) 5	
20. Специальные электродвигатели типа ДПМ и МАП используют для:	а) <u>уменьшения времени торможения</u> б) разгона двигателя в) пуска двигателя вхолостую	
21. Остановка электропривода под действием момента статического ( $M_{ст}$ ) после отключения двигателя от сети называется :	а) <u>свободным выбегом</u> б) динамическим торможением в) тормозным режимом	
22. Какой режим работы АД осуществляется включением обмотки статора на сеть постоянного тока:	а) двигательный б) противовключения в) генераторный режим работы; параллельно с сетью г) <u>динамического торможения</u>	
23. Определить режимы работы электродвигателя:	а) $M > M_c$ б) $M < M_c$ в) $M = M_c$	1) ускорение ЭП 2) установившийся режим 3) торможение ЭП (Ответ: 1)а; 2)в; 3)б.)
24. Синхронные двигатели, если они работают при постоянной частоте с неизменной угловой скоростью, применяются для приводов:	а) работающих на переменную нагрузку б) требующих регулирования скорости в) <u>не требующих регулирования скорости</u>	
25. Режим динамического торможения получают:	а) изменяя полярность напряжения, подводимого к якорию двигателя б) изменяя полярность напряжения, подводимого к обмотке возбуждения в) <u>отключая обмотки статора от сети переменного тока и включая на постоянное напряжение</u>	



### Лекция 3. Механические и электромеханические характеристики электрических машин.

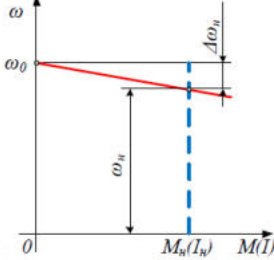
#### Критерии устойчивости

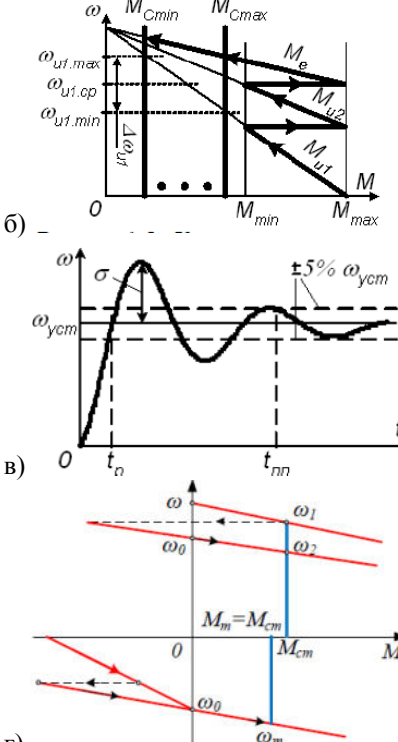
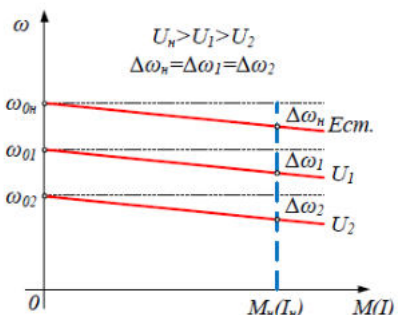
Вопрос	Ответы
1. Как повлияет на потери энергии при пуске короткозамкнутого асинхронного двигателя вхолостую снижение питающего напряжения?	а) <u>потери не изменятся</u> б) потери увеличатся в) потери уменьшатся
2. Если электродвигатель с самовентиляцией снабдить внешним независимым обдувом, то постоянная времени нагрева ...	а) <u>уменьшится</u> б) увеличится в) останется неизменной
3. В каком соотношении будут находиться времена нагрева $T_n$ и охлаждения $T_o$ электродвигателя с самовентиляцией, если нагрев происходит при номинальной частоте вращения, а охлаждение при отключенном неподвижном двигателе?	а) $T_n \leq T_o$ б) $T_n \geq T_o$ в) $T_n = T_o$
4. В электроприводе номинальный момент двигателя, работающего в продолжительном режиме (S1), равен 50 Н.м. При работе двигателя в повторно-кратковременном режиме (S3) с ПВ=25% номинальный момент будет	а) <u>100 Н.м</u> б) 50 Н.м в) 75 Н.м г) 200 Н.м
5. При увеличении продолжительности включения (ПВ %) двигателя привода допустимый по нагреву момент	а) <u>уменьшается</u> б) увеличивается в) остается неизменным
6. У какого ЭП мягкая механическая характеристика в рабочем диапазоне	а) АД б) <u>ДПТ с последовательным возбуждением</u> в) ДПТ с параллельным возбуждением г) СД
7. Момент сопротивления у центробежного насоса	а) изменяется прямо пропорционально частоте вращения б) изменяется обратно пропорционально частоте вращения в) <u>изменяется пропорционально квадрату частоте вращения</u> г) не изменяется в зависимости от частоты вращения
8. Изменение какого параметра влияет на синхронную частоту вращения?	а) <u>частота сети</u> б) напряжение сети в) добавочные сопротивления в цепь фазного ротора г) <u>никакое не влияет</u>
9. Угловая характеристика – это зависимость между электромагнитным моментом и	а) <u>углом пространственного смещения между осями полей статора (вектором) и ротора</u> б) углом между векторами тока и напряжения в) углом между векторами потока и напряжения г) углом пространственного смещения между потоком статора и током ротора
10. Перегрузочная способность – это	а) <u>отношение максимального момента к номинальному</u> б) отношение пускового момента к номинальному в) максимального момента к пусковому г) <u>отношение максимального момента к критическому</u>
11. Кратковременный режим ЭД – это	а) ЭД работает под нагрузкой в течение времени, необходимого для нагрева до установившейся температуры б) <u>ЭД, работая под нагрузкой, не успевает нагреться до установившейся температуры, а в следующий затем период остановки остывает до температуры окружающей среды</u> в) режим состоит из чередующихся кратковременных рабочих периодов и пауз, причем за время работы двигатель не успевает нагреться до установившейся температуры г) ЭД, работая под нагрузкой, нагревается до установившейся температуры, а в следующий затем период остановки не остывает до температуры окружающей среды и включается снова
12. Выбор мощности двигателя при длительном режиме работы не производится	а) метод средних потерь б) <u>метод эквивалентного тока</u>

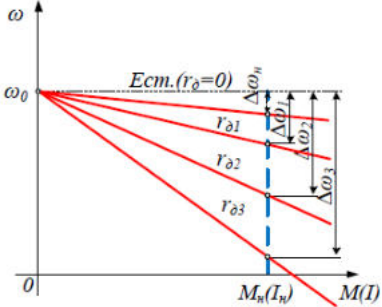
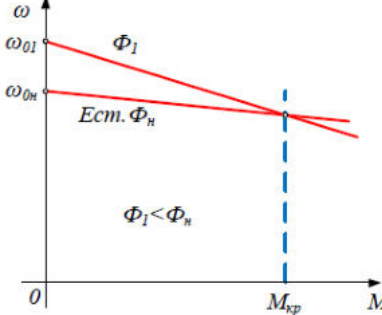
следующим методом:	в) метод эквивалентного момента и мощности г) метод эквивалентного генератора
13. Какая из данных инерций является наиболее существенной для работы ЭП:	а) <u>механической инерцией вращающихся и поступательно движущихся масс привода и механизма</u> б) электромагнитной инерцией, обусловленной индуктивностью электрических обмоток машин и аппаратов в) тепловой инерцией подверженных нагреву элементов ЭП г) все равнозначны
14. Какая зависимость называется механической характеристикой электродвигателя?	а) <u>механической характеристикой двигателя называется зависимость частоты вращения ротора от момента на валу</u> б) механической характеристикой двигателя называется зависимость частоты вращения ротора от тока, потребляемого двигателем в) механической характеристикой двигателя называется зависимость его напряжения питания от момента на валу г) механической характеристикой двигателя называется зависимость частоты вращения статора от момента на валу д) электродвигатель не имеет механической характеристики
15. Какие характеристики называются искусственными механическими характеристиками электродвигателя?	а) <u>искусственные характеристики получаются, если включены какие-либо дополнительные элементы: резисторы, реакторы, конденсаторы. При питании двигателя не номинальным напряжением характеристики также отличаются от естественной механической характеристики</u> б) искусственные характеристики соответствуют основной (паспортной) схеме его включения и номинальным параметрам питающего напряжения в) электродвигатель не имеет искусственных характеристик г) все характеристики являются искусственными д) механические характеристики, полученные в тормозных режимах, называются искусственными механическими характеристиками
16. Когда накладывается механический тормоз при торможении электропривода?	а) сразу при необходимости торможения б) не применяется вообще в) после полной остановки электропривода г) <u>при снижении скорости вращения до 20% от номинальной</u> д) решение применяется электромехаником
17. В схеме САУ курсом судна пропорциональная составляющая закона управления реализуется	а) электромашиным усилителем ЭМУ б) сельсином СП <sub>к</sub> в) <u>механическим дифференциалом МД</u> г) сельсином ССТР
18. Механическая характеристика траловой лебедки, мощность которой постоянна при различной нагрузке, имеет форму	а) <u>гиперболы</u> б) параболы в) прямой линии г) экспоненты д) не может быть описана математически
19. Необходимо, чтобы при достижении моментом нагрузки предельно допустимой, величины $M_{л\ max}$ , ...	а) барабаны траловой лебедки останавливались, или даже выбирали ваер до момента, значительно превышающего $M_{л\ max}$ б) барабаны траловой лебедки увеличивали скорость, или даже стравливали ваер до момента, значительно меньше $M_{л\ max}$ в) <u>барабаны траловой лебедки останавливались, или даже стравливали ваер до момента, незначительно превышающего <math>M_{л\ max}</math></u> г) судно останавливалось д) запускался аварийный дизель-генератор

## Тема 2. Электромеханические свойства ДПТ

### Лекция 4. Естественные электромеханические и механические характеристики двигателя с параллельным и независимым возбуждением

Вопрос	Ответы
1. Выберите из указанных вариантов уравнение электромеханической характеристики двигателя постоянного тока	<p>а) <math>\omega = \frac{U - I_a r_a}{c\Phi}</math></p> <p>б) <math>\omega = \frac{U - I_a r_a}{c - \Phi}</math></p> <p>в) <math>\omega = \frac{U + I_a r_a}{c\Phi}</math></p> <p>г) <math>\omega = \frac{U - I_a r_a}{c + \Phi}</math></p> <p><math>\omega</math> – угловая скорость электродвигателя; <math>\Phi</math> – магнитный поток;  <math>I_a</math> – ток якоря; <math>r_a</math> – сопротивление якоря;  <math>U</math> – напряжение якоря; <math>c</math> – конструктивная постоянная двигателя</p>
2. Какой из способов включения обмотки возбуждения изображен на схеме двигателя постоянного тока	<p>а) последовательного возбуждения</p> <p>б) параллельного возбуждения</p> <p><u>в) независимого возбуждения</u></p> <p>г) смешанного возбуждения</p>
3. Чему равен ток нагрузки в двигателе с параллельным возбуждением	<p>а) <math>I = I_a = I_b</math></p> <p><u>б) <math>I = I_a + I_b</math></u></p> <p>в) <math>I \neq I_a \neq I_b</math></p> <p><math>I</math> – ток нагрузки; <math>I_a</math> – ток якоря электродвигателя; <math>I_b</math> – ток обмотки возбуждения</p>
4. Механические характеристики двигателя, полученные при номинальных значениях напряжения на обмотках якоря и возбуждения и при отсутствии добавочных сопротивлений в цепи якоря, называют...	<p>а) искусственными</p> <p><u>б) естественными</u></p> <p>в) электромеханическими</p>
5. Выберите из указанных вариантов уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока	<p>а) <math>\omega = \frac{U}{c\Phi} + \frac{r_a}{c^2\Phi^2} M</math></p> <p><u>б) <math>\omega = \frac{U}{c\Phi} - \frac{r_a}{c^2\Phi^2} M</math></u></p> <p>в) <math>\omega = \frac{U}{c\Phi} - \frac{r_a}{c\Phi} M</math></p> <p><math>\omega</math> – угловая скорость электродвигателя; <math>\Phi</math> – магнитный поток;  <math>r_a</math> – сопротивление якоря; <math>c</math> – конструктивная постоянная двигателя; <math>M</math> – момент электродвигателя; <math>U</math> – напряжение якоря;</p>
6. Выберите из указанных вариантов механическую характеристику двигателя постоянного тока	 <p>а)</p>

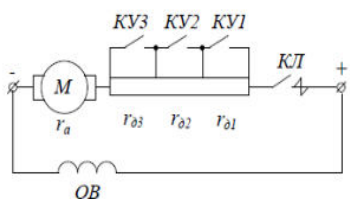
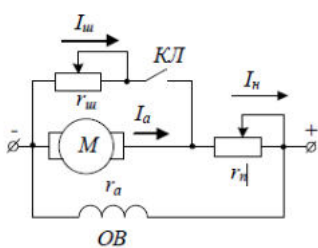
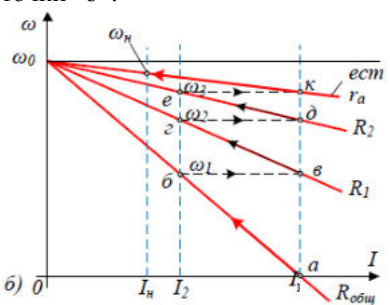
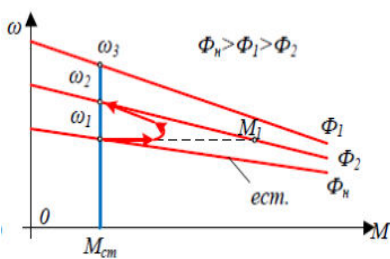
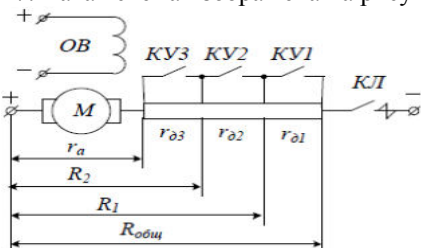
	 <p>б) –</p> <p>в)</p> <p>г)</p>
<p>7. Выберите из перечисленных формул жесткость (крутизну) механической характеристики двигателя постоянного тока</p>	<p>а) <math>\omega_0 = \frac{r_a}{c\Phi} M</math></p> <p>б) <math>\Delta\omega = \frac{r_a}{c\Phi} M</math></p> <p>в) <math>\Delta\omega = \frac{r_a}{(c\Phi)^2} M</math></p> <p>г) <math>\omega_0 = \frac{r_a}{(c\Phi)^2} M</math></p> <p><math>\Delta\omega</math> – снижение скорости под влиянием нагрузки; <math>\omega_0</math> – скорость идеального холостого хода; <math>r_a</math> – сопротивление якоря; <math>\Phi</math> – магнитный поток; <math>M</math> – момент электродвигателя; <math>c</math> – конструктивная постоянная двигателя</p>
<p>8. Искусственная характеристика двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при некотором критическом <math>M_{кр}</math> пересекается с естественной характеристикой двигателя при этом... (несколько ответов)</p>	<p>1) увеличивается угловая <u>скорость <math>\omega</math></u></p> <p>а) <u>а)</u></p> <p>2) уменьшается угловая <u>скорость <math>\omega</math></u></p> <p>в) <u>в)</u></p> <p>а) <math>M &lt; M_{кр}</math>          б) <math>M = M_{кр}</math>          в) <math>M &gt; M_{кр}</math></p>
<p>9. Что произойдет при изменении напряжения якоря <math>U_a</math> в цепи двигателя постоянного тока параллельного возбуждения</p>	<p>а) изменяется <math>\Delta\omega</math>, но не оказывает влияния на <math>\omega_0</math></p> <p>б) не изменяя <math>\omega_0</math> увеличивает <math>\Delta\omega</math></p> <p>в) изменяется и <math>\omega_0</math> и <math>\Delta\omega</math></p> <p>г) <u>изменяется <math>\omega_0</math>, но не оказывает влияния на <math>\Delta\omega</math></u></p> <p><math>\Delta\omega</math> – снижение скорости под влиянием нагрузки; <math>\omega_0</math> – скорость идеального холостого хода</p>
<p>10. Выберите параметр при изменении которого механическая характеристика двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением будет иметь вид</p> 	<p>а) сопротивление</p> <p>б) <u>напряжение</u></p> <p>в) магнитный поток</p> <p>г) мощность</p>

<p>11. Выберите параметр при изменении которого механическая характеристика двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением будет иметь вид</p> 	<p>а) <u>сопротивление</u>          б) напряжение          в) магнитный поток          г) мощность</p>
<p>12. Выберите параметр при изменении которого механическая характеристика двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением будет иметь вид</p> 	<p>а) сопротивление          б) напряжение          в) <u>магнитный поток</u>          г) мощность</p>
<p>13. Изменение каких параметров влияют на механическую характеристику двигателя постоянного тока с независимым возбуждением?</p>	<p>а) <math>U_{я}</math>, <math>r_{д}</math>, <math>\Phi</math>          б) <math>I_{я}</math>, <math>r_{д}</math>, <math>\Phi</math>          в) <u><math>U_{я}</math>, <math>M_c</math>, <math>\Phi</math></u>          г) <math>P</math>, <math>M_c</math>, <math>\Phi</math>  <math>U_{я}</math> – напряжение на обмотке якоря; <math>r_{д}</math> – добавочное сопротивление в цепи якоря; <math>\Phi</math> – магнитный поток; <math>I_{я}</math> – ток якоря; <math>M_c</math> – момент сопротивления; <math>P</math> – мощность электродвигателя;</p>
<p>14. Какой вид имеют графики электромеханической и механической характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением?</p>	<p>а) параболический          б) <u>линейный</u>          в) гиперболический</p>
<p>15. Что произойдет при изменении магнитного потока <math>\Phi</math> в цепи двигателя постоянного тока параллельного возбуждения?</p>	<p>а) изменяется <math>\Delta\omega</math>, но не оказывает влияния на <math>\omega_0</math>          б) не изменяя <math>\omega_0</math> увеличивается <math>\Delta\omega</math>          в) <u>изменяется и <math>\omega_0</math> и <math>\Delta\omega</math></u>          г) изменяется <math>\omega_0</math>, но не оказывает влияния на <math>\Delta\omega</math>  <math>\omega_0</math> – скорость идеального холостого хода; <math>\Delta\omega</math> – снижение скорости под влиянием нагрузки</p>
<p>16. Какая из зависимостей называется механической характеристикой двигателя постоянного тока?</p>	<p>а) <u><math>\omega = f(M)</math> или <math>n = f(M)</math></u>          б) <math>\omega = f(I_{я})</math> или <math>n = f(U_{я})</math>          в) <math>\omega = f(U_{я})</math> или <math>n = f(M_c)</math>  <math>M_c</math> – момент сопротивления; <math>M</math> – момент электродвигателя; <math>I_{я}</math> – ток якоря; <math>U_{я}</math> – напряжение на обмотке якоря; <math>\omega</math> – угловая скорость электродвигателя;</p>
<p>17. По каким значениям при <math>\Phi = \text{const}</math> строится электромеханическая характеристика двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением?</p>	<p>а) <math>(M=0, \omega=\omega_n)</math> и <math>(M=M_c; \omega=\omega_n)</math>          б) <math>(I=0, \omega=\omega_0)</math> и <math>(I=I_n; \omega=\omega_n)</math>          в) <u><math>(I=0; \omega=\omega_n)</math> и <math>(I=I_n; \omega=\omega_n)</math></u>          г) <math>(M=0, \omega=\omega_0)</math> и <math>(M=M_c; \omega=\omega_n)</math>  <math>M_c</math> – момент сопротивления; <math>I_n</math> – номинальный ток двигателя; <math>M</math> – момент электродвигателя; <math>\omega_n</math> – номинальная частота вращения; <math>\omega_0</math> – скорость идеального холостого хода; <math>\omega</math> – угловая скорость электродвигателя</p>

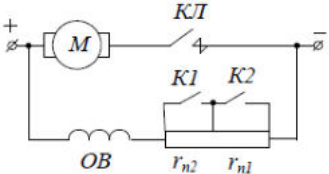
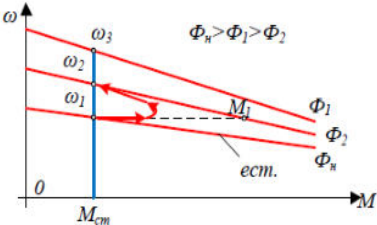
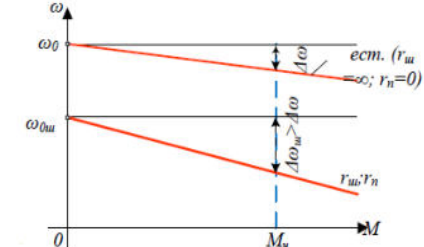
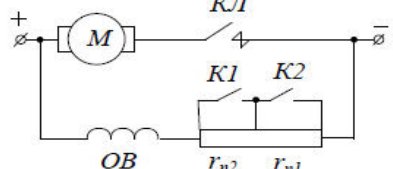
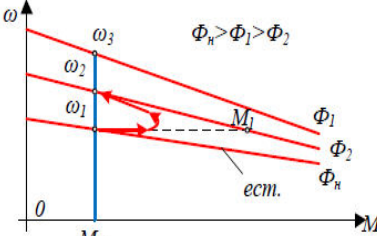
18. По каким значениям при $\Phi = \text{const}$ строится механическая характеристика двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением?	<p>а) (<math>M=0, \omega=\omega_n</math>) и (<math>M=M_c; \omega=\omega_n</math>)</p> <p>б) (<math>I=0, \omega=\omega_0</math>) и (<math>I=I_n; \omega=\omega_n</math>)</p> <p>в) (<math>I=0; \omega=\omega_n</math>) и (<math>I=I_n; \omega=\omega_n</math>)</p> <p>г) (<math>M=0; \omega=\omega_0</math>) и (<math>M=M_c; \omega=\omega_n</math>)</p> <p><math>M_c</math> – момент сопротивления; <math>I_n</math> – номинальный ток двигателя; <math>M</math> – момент электродвигателя; <math>\omega_n</math> – номинальная частота вращения; <math>\omega_0</math> – скорость идеального холостого хода;</p>
19. Какие из степеней жесткости механической характеристики двигателя постоянного тока являются верными?	<p>а) абсолютно жесткие</p> <p>б) жесткие</p> <p>в) абсолютно мягкие</p> <p>г) мягкие</p> <p>д) <u>все варианты верные</u></p>
20. По какой формуле определяют жесткость механической характеристики двигателя постоянного тока?	<p>а) <math>\beta = \frac{\omega}{M} \cdot 100\%</math></p> <p>б) <math>\beta = \frac{M}{\omega} \cdot 100\%</math></p> <p>в) <math>\beta = \frac{\Delta\omega}{M} \cdot 100\%</math></p> <p>г) <math>\beta = \frac{M}{\Delta\omega} \cdot 100\%</math></p> <p><math>\beta</math> – жесткость механической характеристики; <math>\omega</math> – угловая скорость электродвигателя; <math>M</math> – момент электродвигателя; <math>\Delta\omega</math> – снижение скорости под влиянием нагрузки</p>
21. Какая характерная особенность двигателя постоянного тока с независимым возбуждением?	<p>а) <u>его ток возбуждения <math>I_b</math> не зависит от тока якоря <math>I_a</math> так как питание обмотки возбуждения независимое</u></p> <p>б) его номинальный ток <math>I_n</math> не зависит от тока якоря <math>I_a</math> так как питание обмотки возбуждения независимое</p> <p>в) его ток якоря <math>I_a</math> не зависит от тока возбуждения <math>I_b</math> так как питание обмотки возбуждения независимое</p>
22. Регулировочная характеристика двигателя постоянного тока показывает...	<p>а) как надо изменять с ростом нагрузки номинальный ток, чтобы частота двигателя оставалась неизменной при постоянном напряжении на его зажимах</p> <p>б) как надо изменять с ростом нагрузки номинальный ток, чтобы момент двигателя оставался неизменным при постоянном напряжении на его зажимах</p> <p>в) <u>как надо изменять с ростом нагрузки ток возбуждения, чтобы частота двигателя оставалась неизменной при постоянном напряжении на его зажимах</u></p> <p>г) как надо изменять с ростом нагрузки ток возбуждения, чтобы момент двигателя оставался неизменным при постоянном напряжении на его зажимах</p>
23. Электродвигатели постоянного тока с параллельным возбуждением используют...	<p>а) <u>где нужна практически постоянная частота вращения при колебаниях нагрузки</u></p> <p>б) где нужно изменение частоты вращения при колебаниях нагрузки</p> <p>в) где нужно изменение частоты вращения при плавных нагрузках</p>
24. Какими способами можно регулировать угловую скорость двигателя постоянного тока?	<p>а) якорным – изменением напряжения на обмотке якоря <math>U_a</math></p> <p>б) полюсным – изменением магнитного потока возбуждения <math>\Phi_b</math></p> <p>в) реостатным – изменением добавочного сопротивления <math>R_d</math> в цепи якоря</p> <p>г) <u>все варианты верны</u></p>
25. Что можно определить с помощью механической характеристики двигателя постоянного тока?	<p>а) взаимосвязь момента сопротивления с номинальным моментом двигателя</p> <p>б) с какой скоростью вращается электродвигатель</p> <p>в) <u>основные свойства электрического двигателя и проверить их соответствие требованиям технологической машины</u></p> <p>г) изменение частоты тока в обмотке якоря</p>

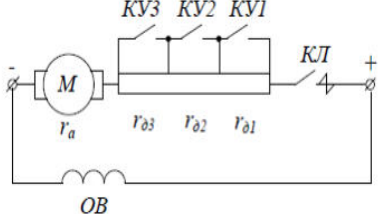
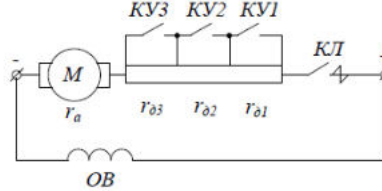
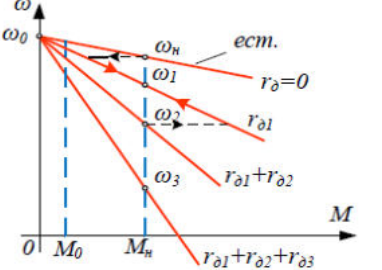
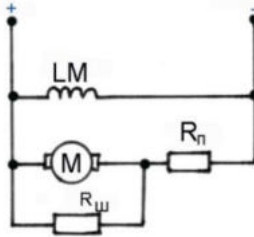
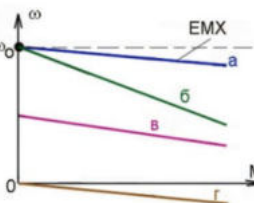
Лекция 5. Пуск двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока и расчет сопротивлений ступеней пускового реостата. Регулирование скорости двигателя с параллельным возбуждением

Вопрос	Ответы
1. При какой мощности "Р" Морской Регистр допускает прямой пуск для двигателя постоянного тока?	а) при $P \leq 1.3 \text{ кВт}$ б) при $P \leq 1.1 \text{ кВт}$ в) при $P \geq 1.3 \text{ кВт}$
2. Ограничить бросок тока в двигателе с параллельным возбуждением постоянного тока желательно до ... $I_n$ , но не менее ... $I_n$ .	а) $2,5 \dots 1,1$ б) $3, \dots 1,5$ в) $2, \dots 1$
3. Каким напряжением пускают двигатель постоянного тока в системе Г-Д и в тиристорных схемах?	а) повышенным б) <u>пониженным</u> в) применяют реостатный пуск
4. У двигателя постоянного тока $I_{II} = (10 - 50) I_n$ . Такой бросок тока влечет за собой: ... Выбрать несколько вариантов ответа.	а) <u>нарушение коммутации вплоть до возникновения кругового огня на коллекторе и к.з. в щеточном механизме</u> б) уменьшение динамических моментов, которые могут поломать передачу в) <u>провал напряжения сети</u> г) <u>возникновение динамических усилий в обмотках, нарушающих витковую изоляцию</u>
5. Уравнения механической характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением имеет вид...	а) $\omega = \frac{U}{c\Phi} - \frac{R}{(c\Phi)^2} \cdot M$ б) $\omega = \frac{U}{c\Phi} - \frac{R}{(c\Phi)^2} \cdot I_n$ в) $\omega = \frac{R}{c\Phi} - \frac{U}{(c\Phi)^2} \cdot M$ г) $\omega = \frac{U}{c\Phi} - \frac{R}{(c\Phi)} \cdot M$ где $\omega$ -угловая скорость двигателя; $U$ - напряжение; $R$ -сопротивление; $c$ -конструктивная постоянная двигателя; $\Phi$ -магнитный поток; $M$ - момент; $I_n$ -номинальный ток
7. Чем определяется скорость двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением?	а) нагрузкой на валу б) <u>нагрузкой на валу и видом механической характеристики</u> в) напряжением г) нет правильного варианта ответа
8. Метод регулирования скорости " $\omega$ " двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока шунтированием якоря при наличии пускового сопротивления применяется для ...	а) уменьшения жесткости механических характеристик при малых " $\omega$ " б) <u>увеличения жесткости механических характеристик при малых " <math>\omega</math> "</u> в) уменьшения жесткости механических характеристик при больших " $\omega$ "
9. Формула регулирования скорости двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока ослаблением магнитного потока имеет вид...	а) $\omega = \frac{U - I_a r_a}{c\Phi}$ б) $\omega = \frac{U + I_a r_a}{c\Phi}$ в) $\omega = \frac{U - I_a}{c\Phi}$ г) $\omega = \frac{I - U r_a}{c\Phi}$ где $\omega$ -угловая скорость двигателя; $U$ -напряжение якоря; $I_a$ -ток якоря; $r_a$ -сопротивление якоря; $c$ -конструктивная постоянная двигателя; $\Phi$ -магнитный поток; $U$ -напряжение
10. Формула регулирования скорости двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока изменением подводимого напряжения.	а) $\omega = \frac{U - R}{c\Phi}$ б) $\omega = \frac{U - E}{c\Phi}$ в) $\omega = \frac{I - R}{c\Phi}$ г) $\omega = \frac{UR}{c\Phi}$ где $\omega$ -угловая скорость двигателя; $U$ -напряжение ; $c$ -конструктивная постоянная двигателя; $\Phi$ -магнитный поток; $E$ -ЭДС двигателя; $I$ -ток якоря
11. При работе двигатель с параллельным возбуждением постоянного тока потребляет ток:	а) $I_a = \frac{U - E}{r_a} = \frac{U - c\Phi\omega}{r_a}$ б) $I_a = \frac{U - E}{r_a} = \frac{U - c\Phi}{r_a}$ в) $I_a = \frac{U - E}{r_a} = \frac{U - c\Phi\omega^2}{r_a}$ где $I_a$ -ток якоря; $U$ -напряжение; $E$ -ЭДС двигателя; $r_a$ -

	сопротивление якоря; $c$ -конструктивная постоянная двигателя; $\Phi$ -магнитный поток; $\omega$ -угловая скорость двигателя
12. Для построения пусковой диаграммы двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока необходимо иметь...	а) механические характеристики двигателя б) <u>естественную электромеханическую характеристику ЭД</u> в) естественную механическую характеристику ЭД г) искусственную электромеханическую характеристику ЭД
13. При размыкании КУ1 вводится $r_{д1}$ . В первый момент за счет большой инерции скорость остается почти постоянной, а ток якоря и момент ...	а) увеличиваются скачком б) <u>уменьшаются скачком</u> в) остаются прежними
	
14. Какая схема изображена на рисунке?	а) <u>схема включения двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока при шунтировании якоря</u> б) схема реостатного пуска двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока в) схема включения двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока при ослаблении потока
	
15. Что происходит с ЭДС и током, когда двигатель параллельного возбуждения постоянного тока разгоняется от точки "а" до точки "б"?	а) увеличится ЭДС двигателя и уменьшится ток до $I_2$ б) уменьшается ЭДС двигателя и уменьшается ток до $I_2$ в) увеличивается ЭДС двигателя и увеличивается ток до $I_2$
	
16. Какие характеристики двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока изображены на рисунке?	а) характеристики двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока при рекуперативном торможении б) характеристики двигателя с параллельным возбуждением при динамическом торможении в) <u>характеристики двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока при ослаблении потока</u> г) механические характеристики двухскоростных двигателей
	
17. Какая схема изображена на рисунке?	а) Схема включения двигателя постоянного тока при шунтировании якоря б) Схема пуска асинхронного двигателя с фазовым ротором в) <u>Схема реостатного пуска двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока</u>
	



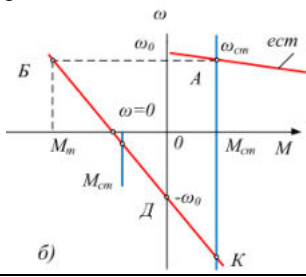

<p>18. Какая схема изображена на рисунке?</p> 	<p>а) <u>Схема включения двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока при ослаблении потока</u>          б) Схема реостатного пуска двигателя с параллельным возбуждением          в) Схема включения двигателя постоянного тока при динамическом торможении</p>
<p>19. Какой ток при работе на естественной характеристике потребляет двигатель с параллельным возбуждением постоянного тока?</p> 	<p>а) <math>I_{a1} = \frac{U - c\Phi_n\omega_1}{r_a}</math>          б) <math>I_{a1} = \frac{U - \Phi_n\omega_1}{r_a}</math>          в) <math>I_{a1} = \frac{U - c\Phi_n\omega_1}{r_a}</math>          г) <math>I_{a1} = \frac{U - \Phi_n}{r_a}</math>          где <math>I_{a1}</math>-ток якоря <math>U</math>-напряжение; <math>c</math>-конструктивная постоянная двигателя; <math>\Phi_n</math>-номинальный поток ; <math>r_a</math>-сопротивление якоря; <math>\omega_1</math>-угловая скорость двигателя</p>
<p>20. Как называется характеристика двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока изображенная на рисунке?</p> 	<p>а) Характеристика двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока при ослаблении потока          б) Механические характеристики двухскоростных двигателей          в) <u>Регулировочная характеристика двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока при шунтировании якоря</u></p>
<p>21. В двигателе с параллельным возбуждением постоянного тока потоком регулируют ... в большую сторону, включая сопротивления в ОВ</p> 	<p>а) скорость          б) напряжение          в) жесткость механических характеристик          г) ток</p>
<p>22. Что происходит с потоком "Φ" ввиду большой индуктивности обмотки возбуждения? (кривая 1 на характеристике двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока при ослаблении потока)</p> 	<p>а) <u>Поток "Φ" падает медленно</u>          б) Поток "Φ" падает быстро          в) Поток "Φ" не меняется          г) Нет правильного варианта ответа</p>
<p>23. Что происходит при размыкании КУ1 на схеме двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока?</p>	<p>а) Вводится <math>r_a</math>          б) Вводится <math>r_{\partial 3}</math>          в) Вводится <math>r_{\partial 2}</math>          г) <u>Вводится <math>r_{\partial 1}</math></u>          где <math>r_{\partial 1}, r_{\partial 2}, r_{\partial 3}</math>-добавочные сопротивления; <math>r_a</math>-сопротивление якоря</p>

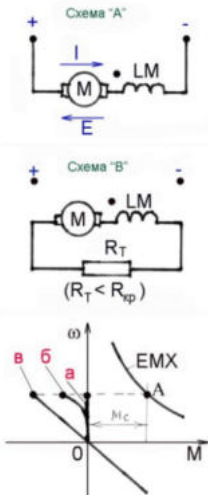
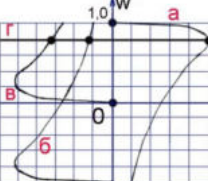
	
<p>24. Что происходит со скоростью "<math>\omega</math>" при шунтировании <math>r_{\delta 1}</math>, <math>r_{\delta 2}</math>, <math>r_{\delta 3}</math> в двигателе с параллельным возбуждением постоянного тока</p>  	<p>а) <u>повышается</u>  б) понижается  в) не меняется</p>
<p>25. Укажите недостатки способа регулирования скорости двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока введением в цепь якоря <math>R_{\delta}</math>.  Выбрать несколько вариантов ответа.</p>	<p>а) <u>Малый диапазон регулирования при небольших моментах на валу</u>  б) Малый расход энергии в добавочных сопротивлениях  в) <u>Уменьшение плавности регулирования с увеличением нагрузки</u>  г) Невозможность получить стабильную работу при больших скоростях виду большой крутизны механической характеристики</p>
<p>26. Явление самохода (вращение двигателя при отсутствии напряжения управления) в двухфазных исполнительных двигателях устраняется ...</p>	<p>а) Увеличением критического скольжения больше единицы  б) Увеличением массы ротора  в) Подключением специальной обмотки</p>
<p>27. В электроприводе сопротивление резистора <math>R_{ш} = 0</math> исполнительный двигатель работает на характеристике ...</p>  	<p>а) а  б) б  в) в  <u>г) г</u></p>
<p>28. Скольжение АД составляет 1. Какому режиму это соответствует:</p>	<p>а) идеальный ХХ  б) реверс  в) пуск  г) генераторный режим</p>
<p>29. Какой порядок имеет пусковой ток асинхронного электродвигателя с</p>	<p>а) <u>пусковой ток электродвигателя в 5–7 раз больше номинального</u></p>

короткозамкнутым ротором?	б) пусковой ток электродвигателя не больше номинального в) пусковой ток электродвигателя меньше номинального г) пусковой ток электродвигателя в 15 раз больше номинального д) зависит от прибора, которым его измеряют
---------------------------	---

Лекция 6. Торможение и реверсирование ДПТ с параллельным возбуждением. Естественные электрохимические и механические характеристики двигателя с последовательным возбуждением

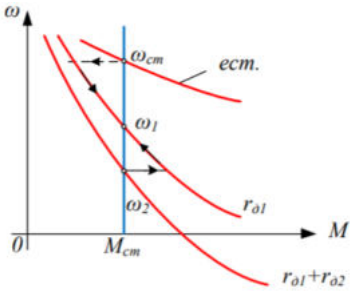
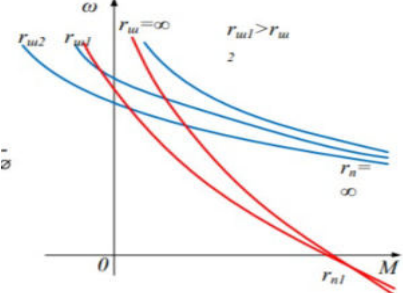
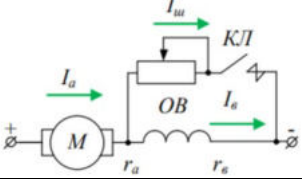
Вопрос	Ответы
1. Условием рекуперативного торможения ДПТ является ...	а) Отключение от сети <u>б) Возврат энергии в сеть</u> в) Изменение направления тока в обмотке возбуждения
2. В результате чего ДПТ при рекуперативном способе торможения переходит в генераторный режим, и затормаживаясь, кратковременно работает на механической характеристике?	<u>а) При резком уменьшении напряжения или усилении магнитного потока двигателя</u> б) При уменьшении тока и магнитного потока двигателя в) При увеличении напряжения двигателя
3. Какой момент будет создаваться в ДПТ при рекуперативном способе торможения если при спуске лебедкой тяжелого груза ЭД сначала будет разгоняться в двигательном режиме, а при дальнейшем разгоне ЭДС двигателя будет превышать $U$ сети, ток якоря поменяет направление, и ЭД перейдет в генераторный режим и отдаст энергию в сеть?	а) Момент трения б) Момент номинальный в) Момент статический <u>г) Момент торможения</u>
4. Что следует выполнить для того чтобы остановить ДПТ при помощи способа динамического торможения?	а) Отключить обмотку возбуждения б) Отключить обмотку возбуждения, а обмотку якоря оставить подключенной к сети <u>в) Отключить от сети обмотку якоря, замкнув её на сопротивление, а обмотку возбуждения оставить подключенной к сети</u>
5. Что будет так же уменьшаться, по мере уменьшения скорости ДПТ работающего в генераторном режиме при способе динамического торможения?	а) Момент номинальный б) Момент статический <u>в) Момент тормозной</u>
6. Что произойдет при способе динамического торможения в ДПТ, если обмотку якоря замкнуть накоротко?	а) Магнитный поток усилится <u>б) Произойдёт бросок тока</u> в) Увеличится напряжение г) Уменьшится мощность
7. Так как при динамическом торможении якорь ДПТ отключают от сети, то какой вид будут иметь формулы $\omega$ и $M$ для механической характеристики?	<u>а) <math>\omega = -\frac{R}{k^2}</math>; <math>M = \frac{R}{k^2} * M_T</math></u> б) $\omega = -\frac{R}{k^2}$ ; $M = -\frac{R}{k^2} * M_H$ в) $\omega = \frac{R}{k}$ ; $M = \frac{R}{k^2}$ г) $\omega = \frac{R}{k^2} * M_T$ ; $M = \frac{R}{k^2} * M_T$
8. Режим динамического торможения применяют для ...	<u>а) Быстрой остановки ЭД</u> б) Медленной остановки ЭД в) Плавной остановки ЭД
9. Для чего применяется способ торможения противовключением?	а) Медленной остановки ЭД <u>б) Быстрой остановки ЭД</u> в) Плавной остановки ЭД г) Увеличение скорости спуска груза
10. Что изменится, при переключении на обратное вращения вала ДПТ, в режиме торможения противовключением?	а) ЭДС <u>б) Полярность напряжения</u> в) Частота вращения
11. Чему будет равен обратный ток якоря, при переключении на обратное вращение вала ДПТ в режиме противовключения?	а) $I = \frac{U-E}{R}$ б) $I = \frac{U+E}{R}$ в) $I = \frac{U-E}{R^2}$ <u>г) <math>I = \frac{-U-E}{R}</math></u>
12. Что включают в цепь якоря, для	а) Стабилитрон

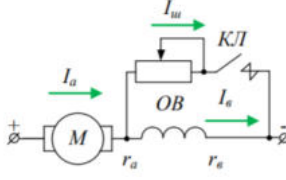
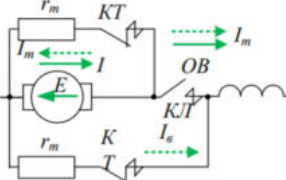
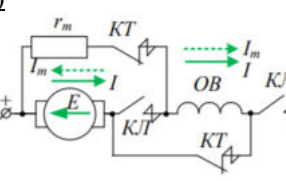
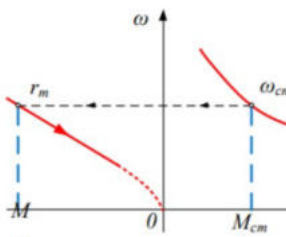
ограничения тока при способе торможения противовключением ?	б) Специальные токоограничивающие устройства, выполненные на биполярных транзисторах в) <u>Сопrotивление</u>
13. В какой точке следует отключить ДПТ в режиме противовключения, чтобы ЭД при изменении направления вращения не начал разгоняться? 	а) $\omega_{ст}$ б) К в) Д г) $\omega = 0$ д) Б
14. Какой недостаток у режима торможения с противовключением?	а) Слабый момент торможения б) Большая скорость спуска груза в) <u>Слишком мягкие механические характеристики</u>
15. Какой из способов электрического торможения является самым энергoзатратным?	а) Способ рекуперативного торможения б) Способ динамического торможения в) <u>Способ торможения противовключением</u>
16. Что такое реверсирование ДПТ?	а) Изменение направления вращения вала ЭД б) Изменение частоты вращения в) Изменение напряжения
17. Каким способом осуществляют реверсирование ДПТ?	а) Отключают нагрузку б) <u>Изменяют направление тока в обмотке возбуждения или обмотке якоря</u> в) Изменяют частоту вращения г) Вводят добавочное сопротивление
18. Чему будет равен ток нагрузки в двигателе с последовательным возбуждением? 	а) $I = I_a = I_b$ б) $I = I_a + I_b$ в) $I \neq I_a \neq I_b$
19. При увеличении каких параметров, увеличиться нагрузка ДПТ с последовательным возбуждением, которые заставят скорость вращения понизиться?	а) Напряжение б) <u>Момент и ток</u> в) Скольжение
20. По какой зависимости строится электромеханическая характеристика ДПТ?	а) $\omega = f(M)$ б) $\omega = f(P)$ в) <u><math>\omega = f(I)</math></u> г) $I = f(M)$
21. По какой зависимости строится механическая характеристика ДПТ?	а) <u><math>\omega = f(M)</math></u> б) $\omega = f(P)$ в) $\omega = f(I)$ г) $I = f(M)$
22. Какую можно построить характеристику ДПТ при последовательном возбуждении, имея естественную характеристику и сопротивление двигателя?	а) Экспериментальную б) <u>Искусственную</u> в) Универсальную г) Нагрузочную
23. Как будет выглядеть формула ЭДС для естественной характеристики ДПТ с последовательным возбуждением?	а) <u><math>E = U - Ir</math></u> б) $E = U + Ir$ в) $E = U - Ir^2$ г) $E = U + Ir^2$
24. Как выглядит зависимость магнитного потока ДПТ с последовательным возбуждением?	а) $\Phi = f(M)$ б) $\Phi = f(P)$ в) $\Phi = f(U)$ г) <u><math>\Phi = f(Iя)</math></u>
25. Какой вид имеют графики электромеханической и механической характеристики ДПТ с последовательным	а) <u>Гиперболический</u> б) Параболический в) Линейный

возбуждением?	
26. Двигатель постоянного тока можно рассматривать как реальное интегрирующее звено	а) Если выходной величиной является угол поворота якоря б) Если выходной величиной является частота вращения якоря в) При полюсном управлении
27. При переходе от схемы «А» к схеме «В» электродвигатель последовательного возбуждения привода тормозится по характеристике 	а) а б) б в) в
28. В точках пересечения горизонтали «г» с характеристиками «а», «б» и «в» асинхронного двигателя скольжение равно 	а) $S_a = 0,2; S_б = 1,8; S_в = 0,8$ б) $S_a = 0,2; S_б = 0,8; S_в = 0,8$ в) $S_a = 0,2; S_б = 1,8; S_в = 1,8$ г) $S_a = 0,8; S_б = 0,2; S_в = 0,2$
29. Какой момент всегда будет являться тормозным для ЭП	а) активный б) пассивный в) динамический г) <u>реактивный</u>
30. В каком из перечисленных торможений тормозной момент не уменьшается с уменьшением частоты вращения	а) рекуперативное б) <u>противовключение</u> в) динамическое г) ни одно из перечисленных
31. Тормозное сопротивление в динамическом торможении служит для:	а) плавности торможения б) экономичности торможения в) быстроты торможения г) <u>ограничения тормозного тока</u>
32. Какой метод из нижеперечисленных не применяется для автоматического пуска двигателя постоянного тока:	а) в функции противоЭДСТР б) <u>в функции частоты питания</u> в) с ограничением пускового тока г) с независимой выдержкой времени
33. ДПТ с последовательным возбуждением при низком моменте сопротивления:	а) <u>идет в разнос</u> б) тормозиться в) не меняет своей частоты вращения г) незначительно увеличивает свою частоту вращения
34. ДПТ с параллельным возбуждением при низком моменте сопротивления:	а) идет в разнос б) тормозиться в) не меняет своей частоты вращения г) <u>незначительно увеличивает свою частоту вращения</u>
35. Что необходимо предпринять для реверса асинхронного двигателя?	а) нажать кнопку б) <u>поменять между собой местами две фазы</u> в) поменять между собой местами три фазы г) осуществить торможение

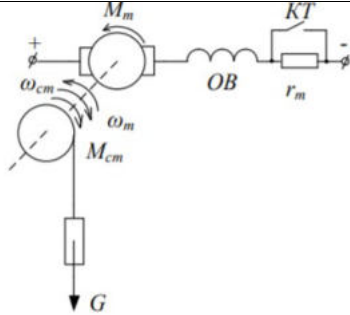
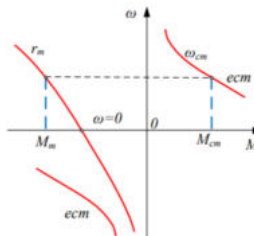
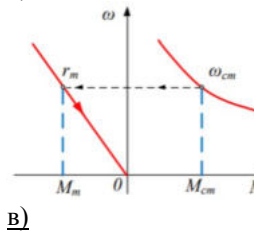
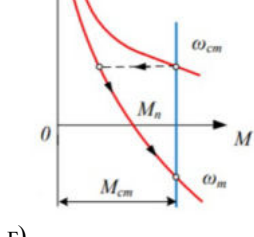
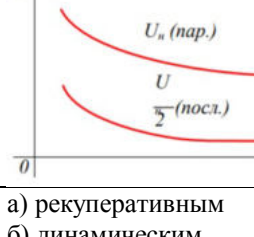
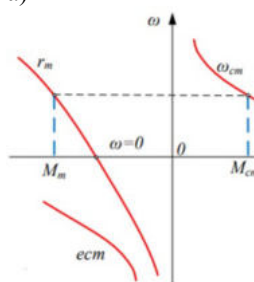
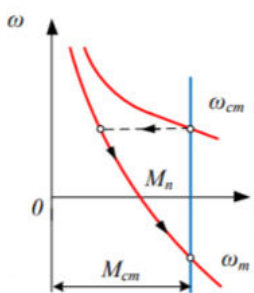
	д) пригласить специалиста-электромеханика
36. Как осуществляется динамическое торможение асинхронного электродвигателя?	а) динамическое торможение не применяется для асинхронного электродвигателя б) отключается питание электродвигателя в) меняются местами две его фазы <u>г) обмотка статора отключается от сети переменного тока и включается на постоянное напряжение</u> д) подключается тормозное сопротивление

Лекция 7. Пуск, регулирование скорости и тормозные режимы ДПТ со последовательным возбуждением. Электромеханические и механические характеристики двигателя со смешанным возбуждением

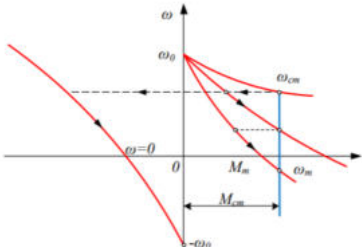
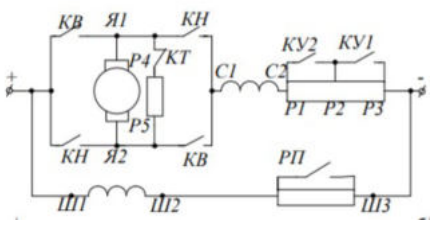
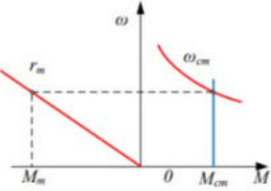
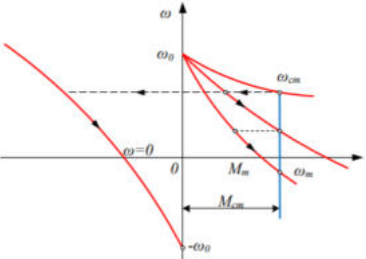
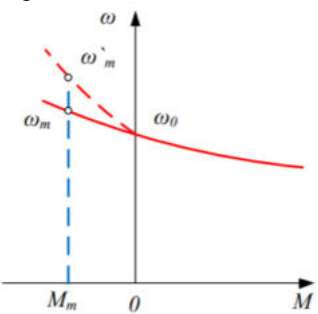
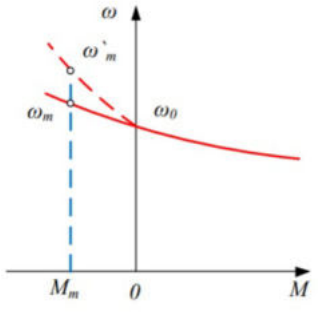
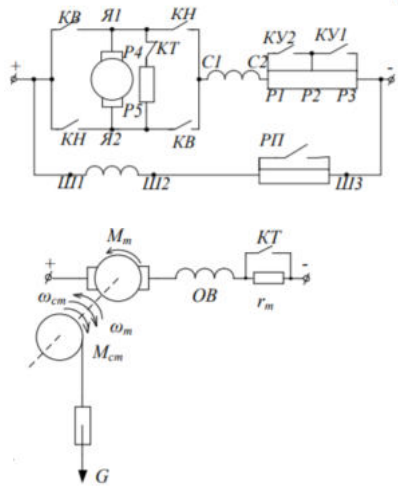
Вопрос	Ответы
1. Двигатель постоянного тока пускается в ход при помощи...	а) Пускового тока <u>б) Пускового сопротивления</u> в) Обмотки возбуждения г) Все предложенные варианты верны
2. Данная механическая характеристика относится к 	а) Двигателю с последовательным возбуждением при шунтировании якоря б) Двигателю с последовательным возбуждением при шунтировании обмотки возбуждения <u>в) Двигателю с последовательным возбуждением при изменении сопротивлений цепи якоря</u> г) Самовозбуждению двигателя с последовательным возбуждением
3. Шунтирование обмотки якоря электродвигателя постоянного тока позволяет обеспечить	а) работу ЭД с малыми скоростями на жестких механических характеристиках при незначительном моменте на валу б) скорость идеального х.х. в) переход ЭД в генераторный режим <u>г) все предложенные варианты верны</u>
4. Шунтирование обмотки якоря электродвигателя постоянного тока применяется для...	<u>а) Получения малых скоростей посадки и спуска груза в тормозных режимах</u> б) Обеспечения повышения скоростей только подъема груза в) Обеспечения повышения скоростей только скорости спуска груза г) Обеспечения повышения скоростей для спуска и подъема груза
5. Данная механическая характеристика относится к 	<u>а) Двигателю с последовательным возбуждением при шунтировании якоря</u> б) Двигателю с последовательным возбуждением при шунтировании обмотки возбуждения в) Двигателям с последовательным возбуждением при параллельном и последовательном включении г) Двигателю с последовательным возбуждением при изменении сопротивлений цепи якоря
6. Изображена схема включения ... 	а) Шунтовой обмотки якоря б) Динамического торможения в) Торможения противовключением <u>г) Шунтовой обмотки возбуждения</u>
7. Как можно изменить направления тока в цепи якоря при динамическом торможении?	<u>а) перевести ЭД в генераторный режим</u> б) отключить якорь ЭД от сети в) увеличить подачу тока на обмотку возбуждения

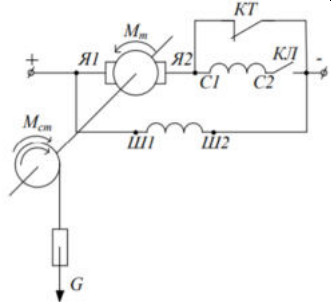
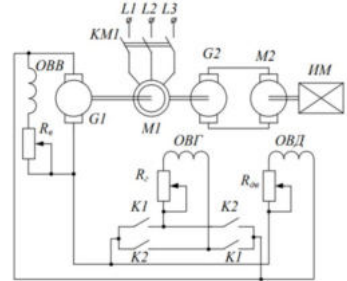
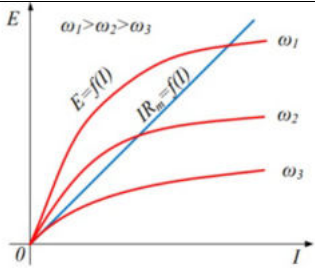
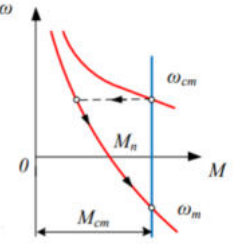
	г) все предложенные варианты верны
8. Схема включения двигателя с последовательным возбуждением в режиме динамического торможения с самовозбуждением имеет вид	<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>
9. Недостатком динамического торможения с самовозбуждением является	<p>а) Потребление большого тока из сети ОБ</p> <p>б) Наличие остаточного магнетизма</p> <p>в) <u>Самовозбуждение возможно лишь с определенной минимальной скорости.</u></p> <p>г) Все предложенные варианты верны</p>
10. Данная механическая характеристика относится к	<p>а) Двигателю с последовательным возбуждением в режиме динамического торможения с самовозбуждением</p> <p>б) <u>Двигателю с последовательным возбуждением в режиме динамического торможения при независимом возбуждении</u></p> <p>в) Двигателю с последовательным возбуждением в режиме противовключения</p> <p>г) Двигателю с последовательным возбуждением в режиме противовключения при активном статическом моменте</p>
11. Торможение противовключением применяется для...	<p>а) быстрой остановки ЭД, отключаемых от сети, для подтормаживания опускаемых грузов и спускающихся под уклон электропоездов и трамваев</p> <p>б) <u>быстрой остановки реверсируемых приводов</u></p> <p>в) аварийной остановки ЭД при исчезновении напряжения сети</p>
12. Характеристики электродвигателя, полученные при номинальных параметрах электродвигателя и отсутствии в его цепях добавочных сопротивлений, называются...	<p>а) искусственными</p> <p>б) <u>естественными</u></p> <p>в) физическими</p> <p>г) параметрическими</p>
13. Режим торможения не свойственный двигателю постоянного тока называется...	<p>а) рекуперативное торможение</p> <p>б) динамическое торможение</p> <p>в) торможение противовключением</p> <p>г) <u>сверхсинхронное торможение</u></p>
14. Какая характеристика двигателя соответствует данной схеме включения?	а)

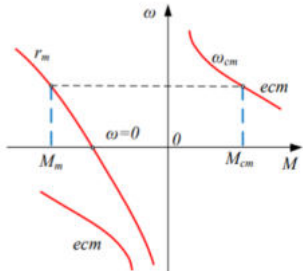


	 <p>б)</p>  <p>в)</p>  <p>г)</p> 
<p>15. Режим торможения, который осуществляется путем изменения полярности напряжения и тока в обмотке якоря двигателя постоянного тока называется...</p>	<p>а) рекуперативным  б) динамическим  <u>в) торможением противовключением</u>  г) сверхсинхронным торможением</p>
<p>16. Режим электродвигателя, при котором создаваемый им момент противодействует движению рабочей машины называется...</p>	<p><u>а) тормозным</u>  б) противодействующим  в) обратным  г) холостым ходом</p>
<p>17. Механическая характеристика двигателя со смешанным возбуждением в режимах противовключения имеет вид...</p>	<p>а)</p>  <p>б)</p>  <p><u>в)</u></p>



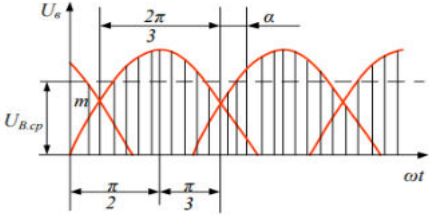
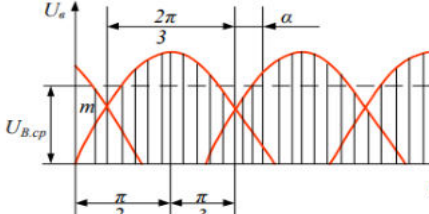
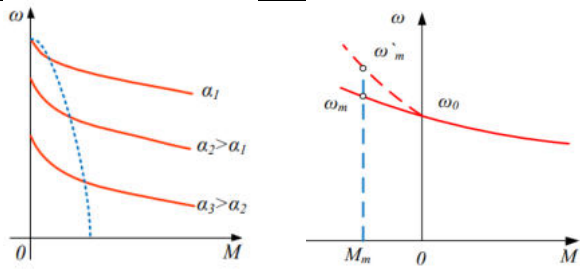
	
<p>18. Если замкнуть контакты КВ и КН, замкнуть контакт КТ на тормозе сопротивлений <math>P_4 - P_5</math>, тогда ЭД становится машиной</p> 	<p>а) с параллельным возбуждением имеющей прямолинейную механическую характеристику</p>  <p>б) со смешанным возбуждением в режиме противовключения имеющий механическую характеристику</p>  <p>в) со смешанным возбуждением в режиме рекуперативного торможения имеющий механическую характеристику</p> 
<p>19. Какая схема включения относится к данной характеристике двигателя со смешанным возбуждением в режиме рекуперативного торможения</p> 	

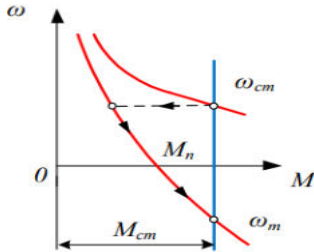
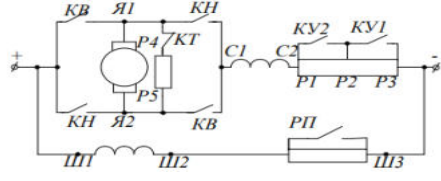
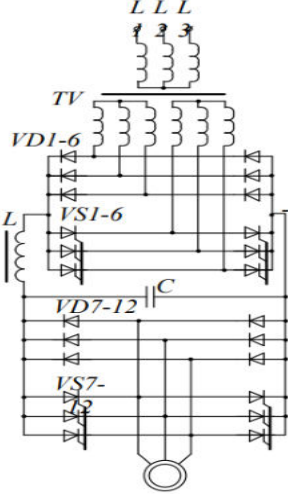
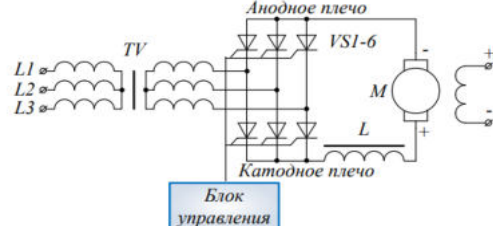
	 <p>в)</p>  <p>г)</p>
<p>20. Режим торможения, возникающий во всех случаях, когда скорость вращения двигателя постоянного тока оказывается выше скорости холостого хода называется...</p>	<p>а) <u>рекуперативным</u>          б) динамическим          в) торможением противобключением          г) сверхсинхронным торможением</p>
<p>21. Режим торможения получаемый при отключении якоря двигателя от сети и включении его на резистор называется...</p>	<p>а) рекуперативным          б) <u>динамическим</u>          в) торможением противобключением          г) сверхсинхронным торможением</p>
<p>22. Как происходит регулирования скорости ЭД с смешанным возбуждением</p>	<p>а) при помощи включения добавочных сопротивлений в цепь якоря          б) при помощи шунтирования якоря          в) при помощи ослабления магнитного потока          г) <u>все предложенные варианты верны</u></p>
<p>23. Рекуперативное торможение двигателя постоянного тока характеризуется</p>	<p>а) Потреблением энергии из сети          б) <u>Отдачей энергии в сеть</u>          в) Повышенным нагревом двигателя и потреблением энергии из сети</p>
<p>24. Как происходит динамическое торможение с самовозбуждением?</p>	<p><u>Нужно отключить электродвигатель постоянного тока от сети и замкнуть его на тормозном сопротивлении при этом сохраняется направление вращения электродвигателя. Под действием запасенной кинетической энергией или спускаемого груза электродвигатель постоянного тока продолжает вращаться в поле остаточного магнетизма, самовозбуждается, переходит в режим генератора и меняет направление тока в цепи якоря</u></p>
<p>25. Схема включения двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением в режиме противобключения имеет характеристику вида</p>	 

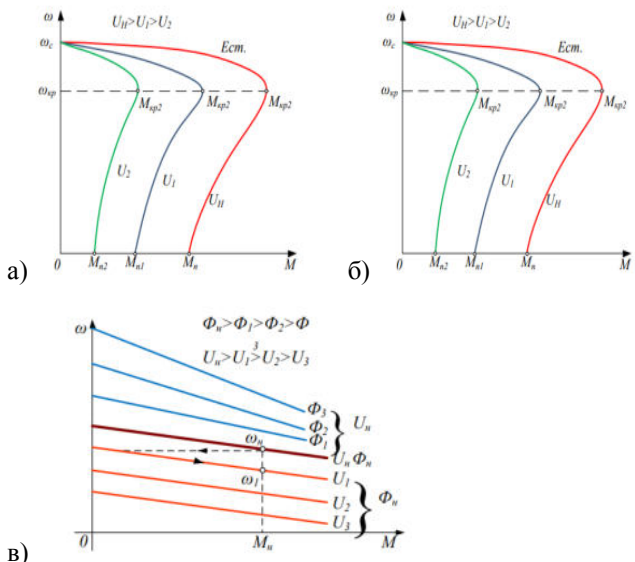
	 <p>в)</p>
26. Как количественно учесть размагничивающее действие продольной реакции якоря синхронной машины?	<p>а) По величине продольного катета реактивного треугольника в масштабе МДС</p> <p>б) Используя внешнюю характеристику синхронного генератора</p> <p>в) Используя регулировочную характеристику синхронного генератора</p>
27. При уменьшении напряжения синхронного электродвигателя на 10% частота вращения	<p>а) Остается неизменной</p> <p>б) Уменьшится на 10%</p> <p>в) Увеличится на 10%</p>
28. Если при неизменном напряжении уменьшить частоту питания асинхронного двигателя, то момент, развиваемый двигателем будет ...	<p>а) Увеличиваться</p> <p>б) Уменьшаться</p> <p>в) Останется неизменным</p>
29. Асинхронный электропривод с вентиляторной нагрузкой на валу работает с номинальной скоростью. Происходит обрыв одной из фаз. Что произойдет со скоростью двигателя?	<p>а) Скорость двигателя уменьшится</p> <p>б) Двигатель остановится</p> <p>в) Скорость двигателя увеличится</p>
30. Свободный выбег - это	<p>а) разгон ЭП без момента сопротивления на валу</p> <p>б) разгон ЭП под действием момента сопротивления</p> <p>в) остановка ЭП под действием электрическим торможением</p> <p>г) остановка ЭП под действием момента сопротивления после отключения двигателя от сети</p>
31. Каким способом нельзя изменить частоту вращения ДПТ с независимым возбуждением	<p>а) введением сопротивления в цепь фазного ротора</p> <p>б) изменением напряжения питающей сети</p> <p>в) введение сопротивления в цепь якоря</p> <p>г) введением сопротивления в цепь обмотки возбуждения</p>
32. Критическая частота вращения АД – это	<p>а) максимальная частота вращения</p> <p>б) минимальная частота вращения</p> <p>в) частота вращения, соответствующая критическому моменту</p> <p>г) частота вращения, при которой АД работает с наивысшими эксплуатационными показателями</p>
33. Какой из следующих способов пуска не применяются в настоящее время на судах:	<p>а) прямой пуск</p> <p>б) включением активных или реактивных сопротивлений в цепи статора</p> <p>в) переключением обмоток статора со звезды на треугольник</p> <p>г) пуск через магнитный усилитель</p>
34. Сколько раз подряд можно осуществлять пуск синхронного двигателя?	<p>а) не имеет значения</p> <p>б) допускается только две попытки</p> <p>в) до десяти попыток</p> <p>г) не более одной попытки</p> <p>д) пять попыток</p>
35. Для чего производят переключение соединения обмоток асинхронного электродвигателя со звезды на треугольник?	<p>а) для увеличения пускового тока</p> <p>б) для уменьшения пускового ток</p> <p>в) такое переключение не производят</p> <p>г) для увеличения момента двигателя</p> <p>д) для повышения сопротивления изоляции электродвигателя.</p>

#### Лекция 8. Импульсное управление ДПТ. Система «генератор-двигатель»

Вопрос	Ответы
1. Что понимается под тиристорным	а) устройство, состоящее из схемы управления, тиристорного

электроприводом?	<p><u>преобразователя и ЭД</u></p> <p>б) устройство, состоящее из схемы управления тиристорного регулятора частоты вращения ЭД</p> <p>в) устройство, состоящее из тиристорного регулятора для работы ЭД на переменном токе</p>
<p>2. При изменении угла <math>\alpha</math>, получают различные значения...</p> 	<p><u>а) средневыпрямленного напряжения</u></p> <p>б) частоты вращения ЭД</p> <p>в) напряжения тиристорного регулятора</p>
<p>3. При питании от сети трехфазного тока выпрямители обычно включаются...</p>	<p>а) в параллельную питающую схему</p> <p><u>б) в трехфазную мостовую схему</u></p> <p>в) треугольником</p>
<p>4. Если задержать относительно точки "m" момент подачи отпирающего импульса к управляющему электроду на угол <math>\alpha</math>, то...</p> 	<p>а) <math>U_{в.ср} = U_{в.о.} \cdot \sin \alpha</math>, где <math>U_{в.о.}</math> – выпрямленное напряжение неуправляемого вентиля</p> <p>б) <math>U_{в.ср} = U_{в.о.} \cdot I_{ср}</math>, где <math>U_{в.о.}</math> – выпрямленное напряжение неуправляемого вентиля, <math>I_{ср}</math> – средний ток вентиля</p> <p><u>в) <math>U_{в.ср} = U_{в.о.} \cdot \cos \alpha</math>, где <math>U_{в.о.}</math> – выпрямленное напряжение неуправляемого вентиля</u></p>
<p>5. С помощью тириستоров можно...</p>	<p><u>а) преобразовывать переменный ток в постоянный</u></p> <p>б) преобразовывать постоянный ток в переменный</p> <p><u>в) изменять значения подводимого к двигателю напряжения</u></p>
<p>6. С увеличением <math>\alpha</math>, напряжение (<math>U_{в.ср}</math>) будет</p>	<p>а) увеличиваться</p> <p><u>б) уменьшаться</u></p> <p>в) не изменяться</p>
<p>7. При <math>\alpha &gt; 90^\circ</math>, <math>U_{в.ср}</math> становится</p>	<p><u>а) отрицательным</u></p> <p>б) максимальным</p> <p>в) равным 0</p>
<p>8. Если создать условия при которых ток будет протекать в проводящем направлении при <math>U_{в.ср} &lt; 0</math>, то возникает</p>	<p>а) генераторный режим</p> <p>б) короткое замыкание</p> <p><u>в) инверторный режим</u></p>
<p>9. Для перевода в инверторный режим при условии, что <math> E  &gt;  U_{в.ср} </math> достаточно</p>	<p><u>а) изменить знак ЭДС якоря</u></p> <p>б) приравнять <math>U_{в.ср} = 0</math></p> <p>в) увеличить <math>U_{в.ср}</math> чтобы <math> U_{в.ср}  &gt;  E </math></p>
<p>10. Механические характеристики ЭД в тиристорном электроприводе аналогичны характеристикам...</p>	<p><u>а) исполнительного двигателя в системе генератор-двигатель</u></p> <p>б) двигателя со смешанным возбуждением в режиме рекуперативного торможения</p> <p>в) двигателю с последовательным возбуждением в режиме противовключения</p>
<p>11. Выберите механическую характеристику двигателя постоянного тока при тиристорном управлении</p>	

	 <p>В)</p>   
12. Выберите схему включения двигателя постоянного тока при тиристорном управлении	
13. Для цепи якоря, в котором действует напряжение $U_{\text{в}}$ и противо-ЭДС якоря $E_a$ уравнение равновесия будет	<p>а) <math>U_{\text{в}} - E_a = I_{\text{а}} + L \frac{di}{dt}</math>, где <math>U_{\text{в}}</math> – выпрямленное напряжение, <math>E_a</math> – противо-ЭДС якоря, где <math>r_a</math> и <math>L</math> – активное сопротивление и индуктивность вторичной обмотки трансформатора</p> <p>б) <math>U_{\text{в}} - E_a = I_{\text{а}} + R_{\text{в}}^2</math>, где <math>U_{\text{в}}</math> – выпрямленное напряжение, <math>E_a</math> – противо-ЭДС якоря, где <math>r_a</math> и <math>L</math> – активное сопротивление и индуктивность вторичной обмотки трансформатора, <math>R_{\text{в}}</math> – сопротивление вторичной обмотки</p> <p>в) <math>U_{\text{в}} = I_{\text{а}} + L \frac{di}{dt} - E_a</math>, где <math>U_{\text{в}}</math> – выпрямленное напряжение, <math>E_a</math> – противо-ЭДС якоря, где <math>r_a</math> и <math>L</math> – активное сопротивление и индуктивность вторичной обмотки трансформатора</p>
14. Что обеспечивает система генератор-двигатель	<p>а) плавное регулирование напряжения и тока</p> <p>б) плавный пуск</p> <p>в) плавный пуск, экономичное торможение и плавное регулирование скорости исполнительного двигателя</p>
15. Выберите формулу механической характеристики системы генератор-двигатель	<p>а) <math>\omega = \frac{Er}{c\Phi} - \frac{r_{a\Gamma} + r_{a\text{дв}}}{(c\Phi)^2} M</math></p> <p>б) <math>\omega = Er - \frac{r_{a\Gamma} + r_{a\text{дв}}}{(c\Phi)^2}</math></p> <p>в) <math>\omega = \frac{Er}{c\Phi} - \frac{r_{a\Gamma} + r_{a\text{дв}}}{(c\Phi)^2} + \frac{l^2}{M}</math></p>

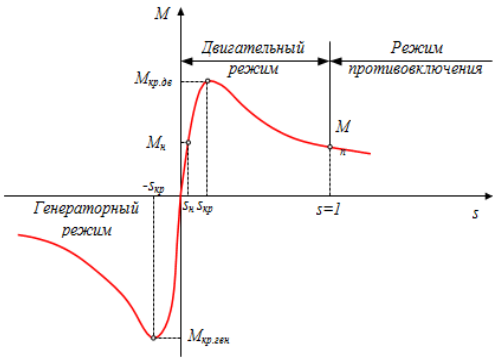
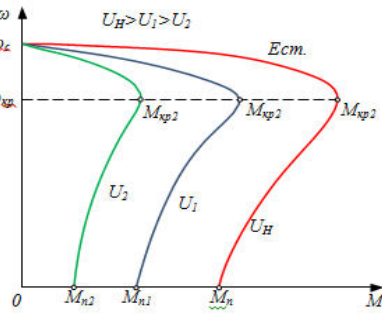
16. Чем можно регулировать скорость исполнительного двигателя в системе генератор-двигатель	а) током статора б) <u>напряжением, подводимым к якору</u> в) изменением магнитного потока
17. Чем меняется напряжение исполнительного двигателя в системе генератор-двигатель	а) <u>током возбуждения</u> б) изменением магнитного потока в) ЭДС генератора
18. Что вызывает резкое уменьшение напряжение ЭД в системе генератор-двигатель	а) бросок тока и отключение ЭД защитой б) <u>переход ЭД в генераторный режим</u> в) торможение исполнительного двигателя
19. Что вызывает резкое увеличение напряжение ЭД в системе генератор-двигатель	а) <u>бросок тока и отключение ЭД защитой</u> б) переход ЭД в генераторный режим в) торможение исполнительного двигателя
20. Выберите механическую характеристику регулирования скорости исполнительного двигателя в системе генератор-двигатель	 <p>а) б) в)</p>
21. В результате чего ЭД переходит в режим стоянки под током	а) <u>увеличения тока нагрузки</u> б) увеличение тока обмотки возбуждения в) увеличение ЭДС якоря
22. Как получить ограничение тока короткого замыкания и момента в системе генератор-двигатель	а) <u>двухобмоточным противокомпаундным генератором</u> б) обмоткой возбуждения в цепи якоря в) увеличить ток в цепи якоря и уменьшить напряжение на статоре
23. По мере увеличения тока нагрузки действие противокомпаундной обмотки усиливается и ...	а) <u>ЭДС генератора уменьшается</u> б) переходит в режим реверсивного торможения в) <u>магнитный поток усиливается</u> г) переходит в инверторный режим
24. Какая характеристика двигателя постоянного тока (ДПТ) называется внешней?	а) Зависимость частоты вращения ДПТ от тока якоря при постоянстве остальных параметров б) Зависимость момента ДПТ от тока якоря в) Зависимость момента ДПТ от тока возбуждения
25. В электроприводе двигатель постоянного тока, работающий в точке А ...	а) <u>Преобразует механическую энергию в электрическую и расходует ее на потери в якровой цепи</u> б) Потребляет электрическую энергию и преобразует ее в механическую в) Отдает электрическую энергию в сеть
26. К преимуществам системы генератор-двигатель не относится:	а) высокая плавность и большой диапазон регулирования б) <u>высокий КПД системы</u> в) экономичность пуска, регулирования скорости и торможения г) управление в маломощных цепях возбуждения
27. Асинхронный двигатель имеет номинальную частоту вращения 950 об/мин. Какое число пар полюсов у этого АД?	а) 1 б) 2 в) <u>3</u>

	г) 4
28. Каков состав системы "Г-Д"?	<p>а) система "Г-Д", система Леонарда, система электропривода, в которой исполнительный электродвигатель постоянного тока независимого возбуждения питается от генератора постоянного тока также независимого возбуждения</p> <p>б) система "Г-Д", в которой исполнительный электродвигатель переменного тока независимого возбуждения питается от генератора переменного тока также независимого возбуждения</p> <p>в) такой системы не существует</p> <p>г) система "Г-Д", в которой исполнительный электродвигатель постоянного тока независимого возбуждения питается от синхронного генератора также независимого возбуждения</p> <p>д) система "Г-Д", система Леонарда, система электропривода, которая состоит из генератора и дизеля</p>
29. Каков суммарный диапазон регулировки скорости в системе "Г-Д"?	<p>а) данная система не применяется для регулировки скорости</p> <p>б) 1:30</p> <p>в) 1:100</p> <p>г) 1:10</p> <p>д) 1:3</p>

### Тема 3. Электромеханические свойства АД и СД

#### Лекция 9. Естественная механическая характеристика АД. Пуск асинхронных двигателей

в ход

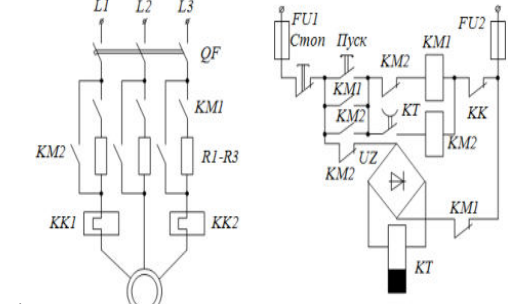
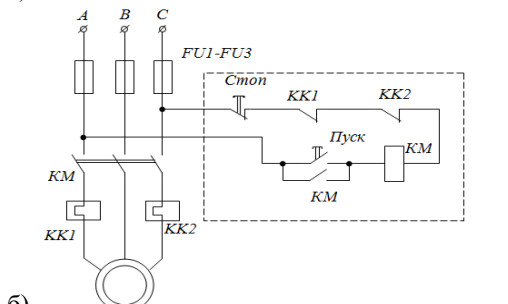
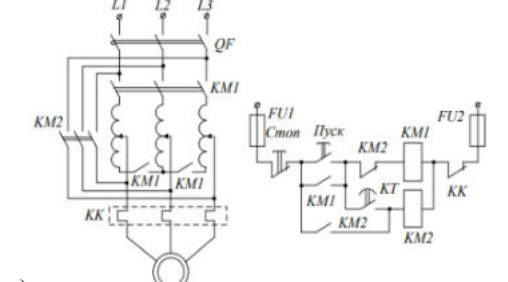
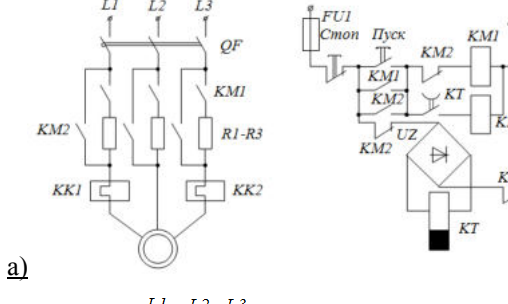
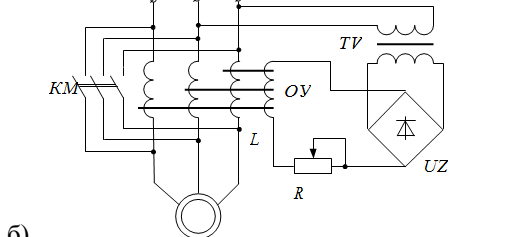
Вопрос	Ответы
1. Механическая характеристика асинхронного двигателя (АД) выражает зависимость между...	<p>а) установившейся частоты вращения от тока</p> <p>б) <u>скоростью и моментом электродвигателя</u></p> <p>в) установившейся частоты вращения от сопротивления</p> <p>г) установившейся частоты вращения от напряжения</p>
2. При номинальных параметрах электродвигателя снимается механическая характеристика...	<p>а) искусственная</p> <p>б) натуральная</p> <p>в) номинальная</p> <p>г) нулевая</p> <p>д) <u>естественная</u></p>
3. Укажите естественную механическую характеристику асинхронного двигателя...	<p>а)</p>  <p>б)</p>  <p>в)</p>

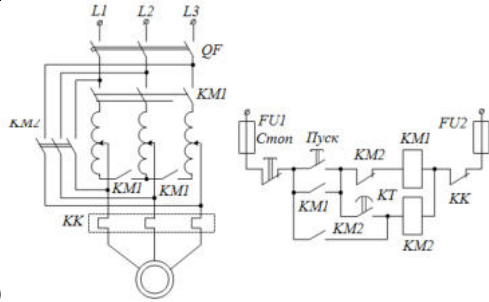
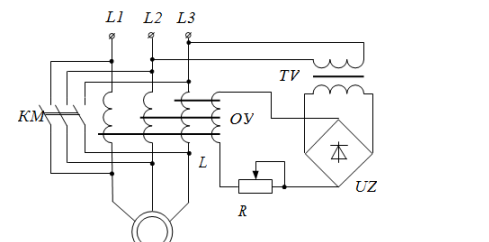
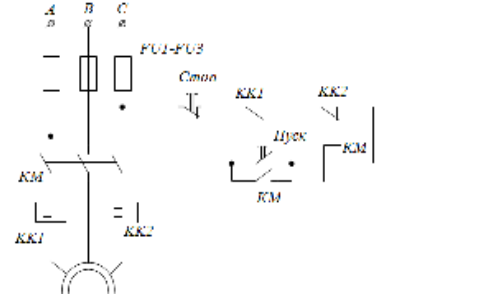
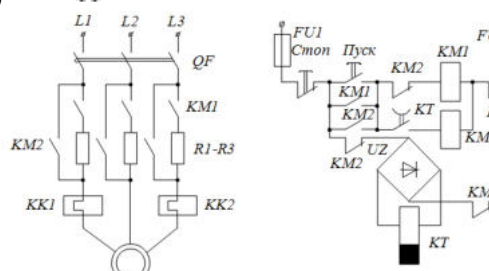
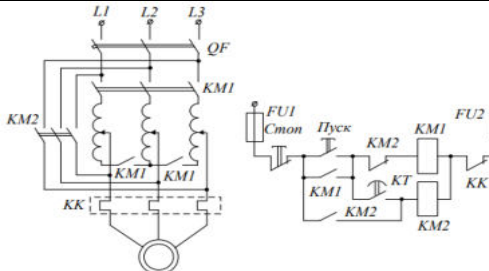


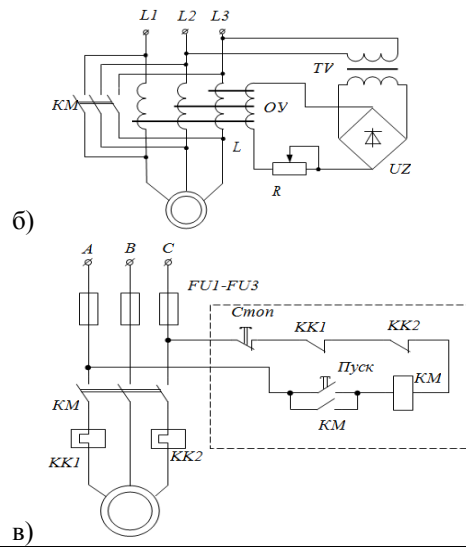
<p>4. Расставить соответствия.</p> <p>Укажите характеристики асинхронного двигателя по:</p> <p>а) Клоссу (б).  б) Чекунову (а).  в) электромеханическую (в).</p>	<p>а) 2  б) 1  в) 3</p>
<p>5. В асинхронных двигателях в создании момента участвует...</p>	<p>а) только реактивная составляющая тока  б) активная и реактивная составляющая тока  в) <u>только активная составляющая тока</u></p>
<p>6. В асинхронных двигателях включение активных сопротивлений в цепь ротора...</p>	<p>а) <u>уменьшают броски пусковых токов и регулируют скорость АД с фазовым ротором</u>  б) увеличивают броски пусковых токов  в) регулируют скорость АД с фазовым ротором  г) уменьшают броски пусковых токов</p>
<p>7. В асинхронных двигателях включение активных сопротивлений в цепь ротора не изменяет...(выберите несколько правильных вариантов)</p>	<p>а) <u>угловую частоту</u>  б) напряжение  в) номинальный ток  г) <u>максимальный момент</u>  д) все варианты верны</p>
<p>8. Механические характеристики асинхронного двигателя при введении в цепь ротора, активных сопротивлений, изображены на рисунке ...</p>	<p>а)</p> <p>б)</p> <p>в)</p>



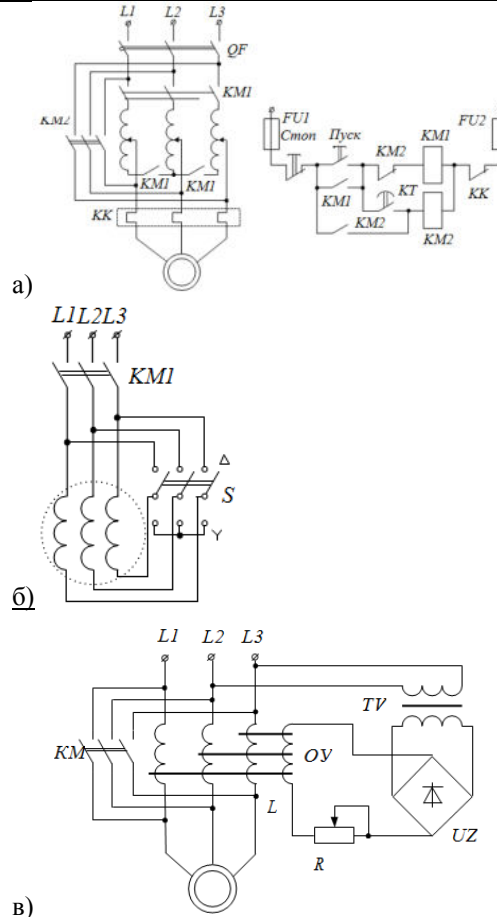
9. Механические характеристики асинхронного двигателя при различных значениях напряжения на зажимах статора изображены на рисунке...	<p>а)</p> <p>б)</p> <p>в)</p>
10. При анализе работы электропривода механические характеристики электродвигателя и рабочей машины строят...	<p>а) в общей системе координат</p> <p>б) в разных системах координат</p> <p>в) в двухмерной системе координат</p> <p>г) в трехмерной системе координат</p> <p>д) в аксонометрии</p>
11. Включением активных сопротивлений в цепь ротора...	<p>а) Изменяют скорость АД с фазным ротором</p> <p>б) Уменьшают броски пусковых токов и регулируют скорость АД с фазовым ротором</p> <p>в) Изменяют максимальный момент</p>
12. Плавность регулирования скорости в электроприводах характеризуется...	<p>А) отношение максимальной скорости к минимальной</p> <p>Б) количеством ступеней скорости внутри диапазона регулирования</p> <p>В) стабильностью работы системы при изменении нагрузки</p> <p>Г) диапазоном регулирования напряжения сети</p>
13. На судах применяют следующие способы пуска асинхронных двигателей:	<p>а) Прямой пуск</p> <p>б) Включением активных или реактивных сопротивлений в цепи статора</p> <p>в) Переключением обмоток статора со звезды на треугольник.</p> <p>г) С помощью автотрансформатора</p> <p>д) все варианты верны</p>
14. При прямом пуске асинхронного двигателя кратность пускового тока...	<p>а) <math>5 \div 7 I_H</math></p> <p>б) <math>3 \div 10 I_H</math></p>

Где $I_H$ – ток номинальный.	в) $2 \div 8 I_H$
15. Элементарная схема пуска асинхронного двигателя с помощью магнитного пускателя изображена на рисунке...	 <p>a)</p>  <p>б)</p>  <p>в)</p>
16. Для двигателей небольшой мощности пуск чаще всего осуществляют...	<p>а) путем пониженного напряжения</p> <p>б) с помощью включения резисторов</p> <p>в) с помощью магнитного пускателя</p>
17. Для асинхронного двигателя снижение напряжения осуществляется вводом...	<p>а) активного сопротивления в цепь статора</p> <p>б) автотрансформатором</p> <p>в) реактивного сопротивления в цепь статора</p> <p>г) все варианты верны</p>
18. Элементарная схема пуска асинхронного двигателя с помощью резисторов изображена на рисунке...	 <p>а)</p>  <p>б)</p>

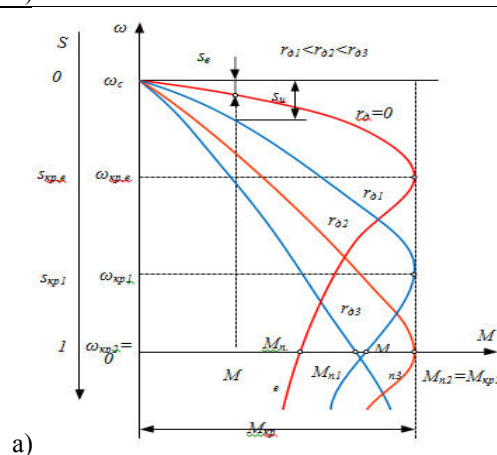
	 <p>в)</p>
19. Перечислите преимущества пуска двигателя с активным сопротивлением в цепи статора(выберите несколько вариантов)...	<p>а) большие колебания скорости при постоянной нагрузке  б) <u>отсутствие пиков тока при включении пускового сопротивления</u>  в) <u>относительно высокий <math>\cos \varphi</math>, что особенно важно с точки зрения влияния величины пускового тока на провал напряжения генераторов (только поперечная реакция якоря).</u>  г) большая вычислительная сложность  д) <u>плавный разгон, т.к. по мере уменьшения пускового тока растет напряжение на зажимах двигателя и соответственно пусковой момент</u></p>
20. Схема пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при пониженном напряжении изображена на рисунке...	 <p>а)</p>  <p>б)</p>  <p>в)</p>
21. При автотрансформаторном пуске асинхронного двигателя в начале подается ...	<p>а) полное напряжение, а потом пониженное  б) полное напряжение и поддерживается на все время работы  в) пониженное напряжение и поддерживается на все время работ  г) <u>пониженное напряжение, а потом полное</u></p>
22. Схема пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором посредством включения через автотрансформатор изображена на рисунке...	 <p>а)</p>

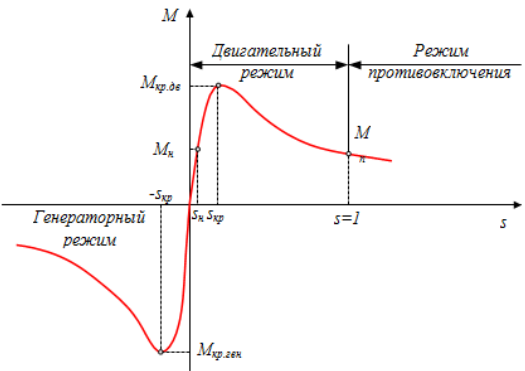
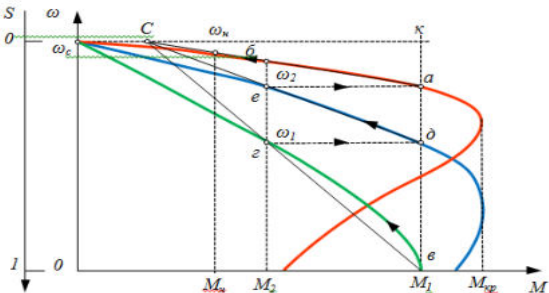
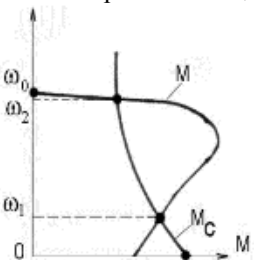
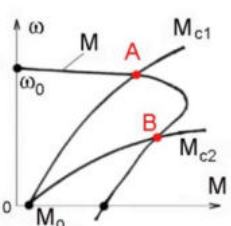


23. Схема пуска АД с короткозамкнутым ротором посредством переключения обмоток статора со звезды на треугольник изображена на рисунке...



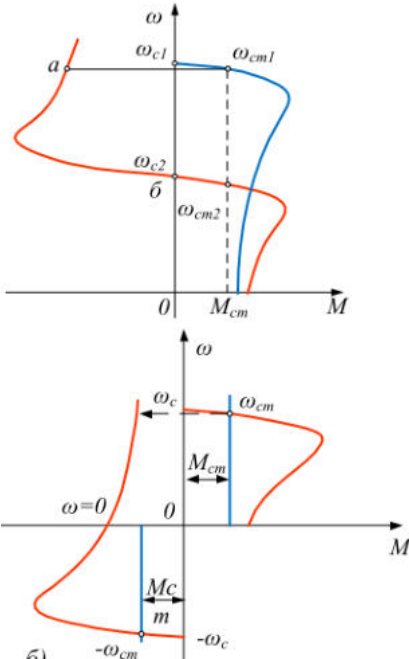
24. Пусковая диаграмма асинхронного двигателя с фазным ротором изображена на рисунке...



	 <p>б)</p>  <p>в)</p>
<p>25. Достоинством схем пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором посредством включения через автотрансформатор являются...</p>	<p>а) простота исполнения          б) малый пусковой ток          в) большое значение <math>\cos\varphi</math> в период пуска с активными сопротивлениями          г) <u>все ответы верны</u></p>
<p>26. При пуске асинхронного электропривода двигатель разгоняется до скорости</p> 	<p>а) <math>w = 0</math>          б) <math>w = w_1</math>          в) <math>w = w_2</math></p>
<p>27. В асинхронном электроприводе работа двигателя ...</p> 	<p>а) <u>Устойчива в точке А и в точке В</u>          б) Неустойчива ни в точке А, ни в точке В          в) Устойчива в точке А и неустойчива в точке В          г) Устойчива в точке В и неустойчива в точке А</p>
<p>28. В асинхронном приводе исполнительный двигатель при нормальной схеме включения и частоте сети 50 Гц вращается со скоростью <math>w = 0,25 \cdot w_0</math>, то частота тока в роторе будет</p>	<p>а) <u>37,5 Гц</u>          б) 50 Гц          в) 12,5 Гц          г) 25 Гц</p>
<p>29. Увеличить максимальный момент асинхронного электродвигателя в режиме динамического торможения можно за счет ...</p>	<p>а) <u>Увеличения постоянного тока в цепи статора</u>          б) Увеличения сопротивления роторной цепи          в) Уменьшением сопротивления роторной цепи          г) Уменьшением постоянного тока в цепи статора</p>
<p>30. При каких скольжениях происходит торможение противовключением в электроприводах с двигателями переменного тока?</p>	<p>а) <math>S &gt; 1</math>          б) <math>S = 1</math>          в) <math>S = 0</math>          г) <math>S &lt; 1</math></p>

Лекция 10. Регулирование скорости АД. Торможение АД

Вопрос	Ответы
--------	--------

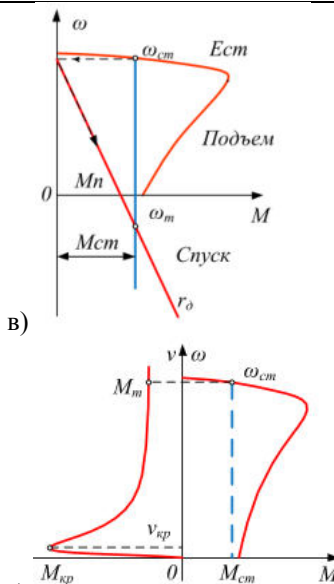
1. Можно ли плавно и в широких пределах регулировать частоту вращения асинхронного электродвигателя меняя частоту тока?	а) можно б) нельзя в) можно, но требуется специальный преобразователь частоты
2. Для регулирования скорости ЭД при постоянной мощности Р обмотку статора переключают с...	а) с треугольника на звезду б) с треугольника на двойную звезду в) со звезды на треугольник г) с двойной звезды на треугольник
3. Регулирование скорости АД не производится с помощью:	а) тока последовательного возбуждения б) введения сопротивлений в цепи ротора в) переключения числа пар полюсов г) частоты д) напряжения
4. Режим генераторного рекуперативного торможения возникает при переключении АД с большей скорости на меньшую путём...	а) изменения порядка следования фаз б) изменения числа пар полюсов в) уменьшения частоты г) изменения числа пар полюсов или уменьшения частоты
5. Для динамического торможения АД обмотку статора	а) отключают от сети трёхфазного переменного тока б) меняют последовательность фаз в) отключают от сети трёхфазного переменного тока и включают на пониженное напряжение постоянного тока
6. Число пар полюсов асинхронного двигателя увеличили в два раза. Как изменится число оборотов вала двигателя?	а) Увеличится в два раза б) Уменьшится в два раза в) Не изменится
7. Что позволяет получить изменение скорости АД частотой?	а. Позволяет получить быструю регулировку б. Позволяет получить маленький диапазон регулирования в. Оно позволяет получить диапазон регулирования до 12:1 при достаточно жестких механических характеристиках
8. Для экстренных остановок и для посадочных скоростей АД при опускании тяжелых грузов применяется...	а) динамическое торможение б) рекуперативное торможение в) механическое торможение г) торможение противовключением
9. Торможение противовключением в АД можно получить...	а) изменив число пар полюсов б) поменяв порядок следования фаз обмотки статора в) поменяв порядок следования фаз обмотки ротора
10. Укажите механическую характеристику динамического торможения АД	 <p>The figure consists of two graphs showing the mechanical characteristics of an asynchronous motor. The top graph shows the characteristic in the first quadrant (motoring) with points a and б marked on the curve. The bottom graph shows the characteristic in the third quadrant (braking) with points <math>\omega_c</math>, <math>\omega_{cm}</math>, <math>\omega_{c2}</math>, <math>\omega_{cm2}</math> marked on the curve. The horizontal axis is torque <math>M</math> and the vertical axis is angular speed <math>\omega</math>.</p>

	<p>Б)</p> <p>Г)</p>
11. Частота вращения магнитного поля АД зависит:	а) от частоты вращения ротора б) <u>частоты тока в сети</u> в) числа витков обмотки статора
12. Частота вращения ротора асинхронного двигателя определяется по формуле:	а) $n_1 = 60f/p$ где, $f$ – частота переменного тока, Гц, $p$ – число пар полюсов б) $n_1 = 50f/p$ <u><math>(1-s)</math> S - скольжение</u>
13. Изменение напряжения сети АД влияет на...	а) <u>Момент двигателя и не влияет на его критическое скольжение</u> б) Критическое скольжение и не влияет на момент двигателя в) Момент двигателя и на его критическое скольжение г) Не влияет не на момент двигателя не на его критическое скольжение
14. Режим сверхсинхронного торможения АД ещё называют...	а) <u>Рекуперативным</u> б) Повышенным в) Скоростным г) Обратным
15. Если в режиме торможения противовключением АД в момент остановки не отключить от сети, то произойдёт...	а) <u>разгон двигателя в противоположном направлении</u> б) перегрев обмоток двигателя в) межвитковое короткое замыкание г) переход в неполнофазный режим
16. Как изменится частота вращения магнитного поля при увеличении пар полюсов асинхронного трехфазного двигателя?	а) <u>увеличится</u> б) уменьшится в) останется прежней
17. Для создания вращающегося магнитного поля в асинхронных электродвигателях служит:	а) <u>статор</u> б) ротор в) главный полюстр
18. Момент, развиваемый асинхронным двигателем, изменяется....	а) пропорционально частоте б) обратно пропорционально силе тока в) пропорционально скорости двигателя г) <u>пропорционально квадрату напряжения</u>
19. Что происходит при регулировании скорости АД переключением числа пар полюсов ?	а) <u>Вдвое увеличилась скорость и мощность, а момент не изменился</u> б) Вдвое уменьшилась скорость и мощность, а момент не изменился в) Изменился момент, скорость и мощность не изменились
20. Электрический преобразователь в электроприводе предназначен для...	а) преобразования электрической энергии в механическую б) <u>преобразования параметров электрической энергии (тока, напряжения, частоты)</u> в) преобразования механической энергии в механическую г) преобразования механической энергии в электрическую
21. В качестве электрического преобразователя в электроприводах используют...	а) автотрансформаторы б) частотные преобразователи



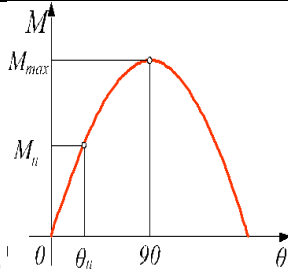
	в) тиристорные преобразователи напряжения г) все вышеперечисленные ответы
22. Режим торможения, возникающий, когда ротор под действием внешних сил или по инерции начинает вращаться в противоположную вращению поля статора, называется...	а) динамическое торможение б) <u>торможение противовключением</u> в) рекуперативное
23. Асинхронные двигатели в рабочей части механической характеристики обладают...	а) абсолютно жёсткой механической характеристикой б) <u>жёсткой механической характеристикой</u> в) мягкой механической характеристикой г) абсолютно мягкой механической характеристикой
24. При включении добавочного сопротивления в цепь ротора асинхронного двигателя остаётся неизменным...	а) критический момент б) пусковой момент г) критическое скольжение д) <u>номинальный момент</u>
25. Регулирование скорости введением активного сопротивления в цепь ротора асинхронного двигателя...	а) <u>возможно только для асинхронного двигателя с фазным ротором</u> б) возможно для всех асинхронных двигателей в) возможно только для асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором г) не возможно
26. Для регулирования скорости АД при постоянном моменте обмотку статора переключают...	а) <u>со звезды на двойную звезду</u> б) со звезды на треугольник в) с треугольника на звезду г) с треугольника на двойную звезду
27. Для регулирования скорости АД при постоянной мощности Р обмотку статора переключают с...	а) с треугольника на звезду б) <u>с треугольника на двойную звезду</u> в) со звезды на треугольник г) с двойной звезды на треугольник
28. Регулирование скорости АД не производится с помощью:	а) <u>тока последовательного возбуждения</u> б) введения сопротивлений в цепи ротора в) переключения числа пар полюсов г) частоты д) напряжения
29. Режим генераторного рекуперативного торможения возникает при переключении АД с большей скорости на меньшую путём...	а) изменения порядка следования фаз б) изменения числа пар полюсов в) уменьшения частоты г) <u>изменения числа пар полюсов или уменьшения частоты</u>
30. Для динамического торможения обмотку статора	а) отключают от сети трёхфазного переменного тока б) меняют последовательность фаз в) <u>отключают от сети трёхфазного переменного тока и включают на пониженное напряжение постоянного тока</u>
31. Укажите механическую характеристику динамического торможения	<p>The figure consists of two graphs showing the mechanical characteristics of an asynchronous motor during dynamic braking. The top graph shows the characteristic curve in the first quadrant (motoring) and the second quadrant (braking). The bottom graph shows the characteristic curve in the third quadrant (regenerative braking).</p> <p>The top graph shows the mechanical characteristic <math>\omega</math> vs <math>M</math>. The curve starts at <math>\omega_{c1}</math> on the vertical axis, goes down to a minimum <math>\omega_{cm1}</math>, and then goes up to <math>\omega_{c2}</math>. The curve is labeled <math>a</math> at the start and <math>b</math> at the end. The critical moment <math>M_{cm}</math> is marked on the horizontal axis.</p> <p>The bottom graph shows the mechanical characteristic <math>\omega</math> vs <math>M</math>. The curve starts at <math>\omega_c</math> on the vertical axis, goes down to a minimum <math>\omega_{cm}</math>, and then goes up to <math>\omega_c</math>. The curve is labeled <math>\omega = 0</math> at the start and <math>\omega_c</math> at the end. The critical moment <math>M_{cm}</math> is marked on the horizontal axis. The vertical axis is labeled <math>\omega</math> and the horizontal axis is labeled <math>M</math>.</p>

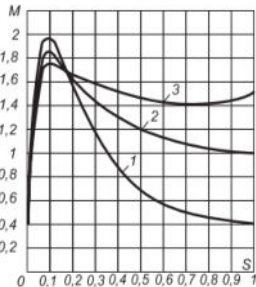
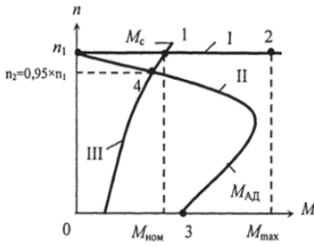
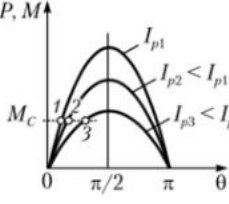
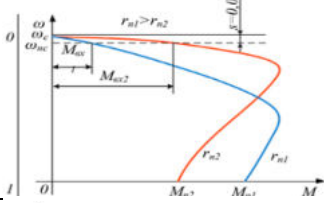
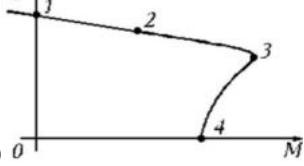
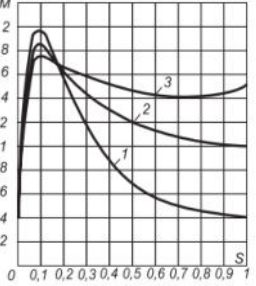


	 <p>в)</p> <p>г)</p>
32. Для улучшения тормозных характеристик АД с фазовым ротором в его цепь включают сопротивление $R$ , увеличивая тем самым значение критической скорости $V_{кр}$ . Какому значению $V_{кр}$ соответствует минимальная длительность переходного процесса?	<p>а) <math>V_{кр}=0,41</math></p> <p>б) <math>V_{кр}=0,95</math></p> <p>в) <math>V_{кр}=0,66</math></p> <p>г) <math>V_{кр}=1,12</math></p>
33. Для экстренных остановок и для посадочных скоростей при опускании тяжелых грузов применяется...	<p>а) динамическое торможение</p> <p>б) рекуперативное торможение</p> <p>в) механическое торможение</p> <p>г) <u>торможение противовключением</u></p>
34. Торможение противовключением в АД можно получить...	<p>а) изменив число пар полюсов</p> <p>б) <u>поменяв порядок следования фаз обмотки статора</u></p> <p>в) поменяв порядок следования фаз обмотки ротора</p>
35. Число пар полюсов асинхронного двигателя увеличили в два раза. Как изменится число оборотов вала двигателя?	<p>а) <u>Увеличится в два раза</u></p> <p>б) Уменьшится в два раза</p> <p>в) Не изменится</p>
36. Частота вращения магнитного поля АД зависит:	<p>а) от частоты вращения ротора;</p> <p>б) <u>частоты тока в сети;</u></p> <p>в) числа витков обмотки статора.</p>
37. Частота вращения ротора асинхронного двигателя определяется по формуле:	<p>а) <math>n1=60f/p</math> где, f – частота переменного тока, Гц, p – число пар полюсов</p> <p>б) <math>n1=50f/p</math> <u><math>(1-s)</math> S - скольжение</u></p>
38. Для проведения анализа работы асинхронного двигателя в режиме динамического торможения...	<p>а) симметричную систему возбуждения заменяют несимметричной</p> <p>б) не заменяют</p> <p>в) <u>несимметричную систему возбуждения заменяют симметричной</u></p>
39. Можно ли плавно и в широких пределах регулировать частоту вращения асинхронного электродвигателя меняя частоту сети?	<p>а) можно</p> <p>б) нельзя</p> <p>в) <u>можно, но требуется преобразователь частоты</u></p>
40. Если в режиме торможения противовключением АД в момент остановки не отключить от сети, то произойдёт...	<p>а) <u>разгон двигателя в противоположном направлении</u></p> <p>б) перегрев обмоток двигателя</p> <p>в) межвитковое короткое замыкание</p> <p>г) переход в неполнофазный режим</p>
41. Как изменится частота вращения магнитного поля при увеличении пар полюсов асинхронного трехфазного двигателя?	<p>а) <u>увеличится</u></p> <p>б) уменьшится</p> <p>в) останется прежней</p>
42. Для создания вращающегося магнитного поля в асинхронных электродвигателях служит:	<p>а) <u>статор</u></p> <p>б) ротор</p> <p>в) главный полюс</p>
43. Диапазон регулирования частоты вращения АД зависит от...	<p>а) <u>от нагрузки</u></p> <p>б) от внешних сил</p>

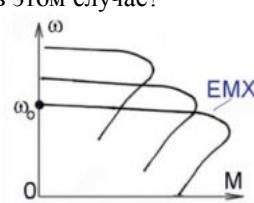
	в) от внутренних сил г) от момента
44. Частота вращения магнитного поля статора АД зависит:	а) <u>от частоты вращения ротора</u> б) частоты тока в сети в) числа витков обмотки статора
45. Электрический преобразователь в электроприводе с АД предназначен для...	а) преобразования электрической энергии в механическую б) <u>изменения параметров электрической энергии (тока, напряжения, частоты)</u> в) преобразования механической энергии в механическую г) преобразования механической энергии в электрическую
46. В качестве электрического преобразователя в АД используют...	а) автотрансформаторы б) частотные преобразователи в) тиристорные преобразователи напряжения г) <u>все выше перечисленные ответы</u>
47. Режим торможения АД, возникающий, когда под действием внешнего момента, приложенного к валу двигателя, ротор вращается в противоположную сторону относительно вращающегося магнитного поля статора, называется...	а) динамическое торможение б) <u>торможение противовключением</u> в) рекуперативное
48. При переключении обмотки статора АД со звезды на двойную звезду	а) <u>вдвое увеличивается скорость и мощность, а момент остаётся неизменным</u> б) скорость остаётся прежней, а момент увеличивается в 3 раза в) скорость увеличивается в 3 раза, а момент и мощность остаются неизменными г) увеличивается мощность пропорционально с увеличением момента
49. При включении добавочного сопротивления в цепь ротора асинхронного двигателя остаётся неизменным...	а) критический момент б) пусковой момент г) критическое скольжение д) <u>номинальный момент</u>
50. Регулирование скорости введением активного сопротивления в цепь ротора асинхронного двигателя...	а) <u>возможно только для асинхронного двигателя с фазным ротором</u> б) возможно для всех асинхронных двигателей в) возможно только для асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором г) не возможно

### Лекция 11. Пуск, регулирование скорости и торможение синхронного двигателя

Вопрос	Ответы
1. Перечислите названия обмоток ротора синхронного двигателя.	а) <u>Пусковая обмотка</u> б) <u>Обмотка возбуждения</u> в) Фазная обмотка г) Короткозамкнутая обмотка
2. С помощью каких элементов осуществляется питание обмотки возбуждения синхронного двигателя.	а) <u>Щеток</u> б) <u>Колея</u> в) Статорной обмотки г) Роторной обмотки
3. Почему механическая характеристика синхронного двигателя идеально жесткая.	а) Момент СД зависит от скорости б) <u>В силу особенностей синхронного двигателя его момент не зависит от скорости</u> в) Не знаю
4. Выберите из указанных вариантов угловую характеристику синхронного двигателя.	 <p>а) <u></u></p>

	 <p>б)</p>  <p>в)</p>
5. Выберите из указанных вариантов механическую характеристику синхронного двигателя.	 <p>а)</p>  <p>б)</p>  <p>в)</p>  <p>г)</p>
6. Как можно регулировать скорость синхронного двигателя.	<p>а) Изменением частоты тока в обмотке статора</p> <p>б) Изменением числа пар полюсов обмотки статора</p> <p>в) Оба варианта верны</p>
7. Какими способами можно осуществить торможение синхронного электродвигателя.	<p>а) Противовключением</p> <p>б) Динамическим торможением</p> <p>в) Рекуперативным торможением</p> <p>г) Торможением при самовозбуждении</p>
8. Какой из способов пуска синхронных двигателей неверный.	<p>а) Асинхронный</p> <p>б) Частотный</p> <p>в) С помощью разгонного двигателя</p> <p>г) Синхронный</p>
9. Синхронные двигатели находят применение для электроприводов.	<p>а) Средней и большой мощности</p> <p>б) Малой мощности</p> <p>в) Малой и средней мощности</p> <p>г) Большой мощности</p>

10. Для чего в пазы полюсных наконечников ротора укладывается пусковая обмотка.	а) <u>Для достижения ротором синхронной с полем статора скорости <math>M_{вр}</math> (момент вращения)</u> б) Для достижения увеличения скорости ротора над статором в) Ограничить увеличение нагрузки на вал ЭД
11. Что произойдет при увеличении нагрузки синхронного двигателя.	а) <u>Смещение осей поля статора и ротора</u> б) <u>Осевые колебания ротора</u> в) <u>Остановка</u>
12. Возможен ли пуск синхронного двигателя прямым включением.	а) Да б) <u>Нет</u> в) Частично
13. Какие способы пуска синхронного двигателя аналогичны с пуском асинхронного двигателя .	а) простым включением б) <u>разгоном двигателя на холостом ходу вспомогательным пусковым двигателем (асинхронным)</u> в) <u>за счет специальной пусковой короткозамкнутой обмотки, уложенной в пазах ротора</u> г) Все варианты верны
14. Для пуска синхронного двигателя в пазы полюсных наконечников ротора укладывается.	а) <u>Пусковая обмотка</u> б) Обмотка возбуждения в) Фазная обмотка г) Короткозамкнутая обмотка
15. С помощью какой обмотки осуществляется асинхронный пуск синхронного двигателя.	а) <u>Пусковой обмотки</u> б) Обмотки возбуждения в) Фазной обмотки г) Короткозамкнутой обмотки
16. При динамическом торможении обмотку статора отключают от сети, и на какой из резисторов замыкают.	а) гв- резистор возбуждения двигателя б) гр- резистор пусковой в) <u>гт- тормозной резистор</u> <div data-bbox="737 1003 1002 1384" data-label="Diagram"> </div>
17. Поле вращающегося по инерции ротора индуцирует в обмотке статора ток, который, взаимодействуя с полем ротора, создает.	а) Вращающий момент б) Момент нагрузки в) <u>Тормозной момент</u> г) Пусковой момент
18. На какой из резисторов обмотка возбуждения синхронного двигателя на время пуска замыкается. (см рис 3.25)	а) гв-резистор возбуждения двигателя б) <u>гр- резистор пусковой</u> в) гт-тормозной резистор
19. В каких случаях синхронный двигатель будет развивать момент вращения ( $M_{вр}$ ).	а) <u>После достижения ротором синхронной с полем статора скорости</u> б) При смещении осей поля статора и ротора в) С увеличением нагрузки на валу ЭД
20. Может ли синхронный двигатель работать с более высоким $\cos \varphi$ , чем у асинхронного двигателя?	а) <u>Да</u> б) Нет
21. Какие параметры угловая характеристика позволяет определить в синхронном двигателе.	а) <u>электромагнитный момент</u> б) <u>перегрузочную способности</u> в) Вращающий момент г) Момент нагрузки
22. Основным свойством синхронного двигателя является.	а) <u><math>\omega = \frac{2\pi f}{p} = const.</math></u>

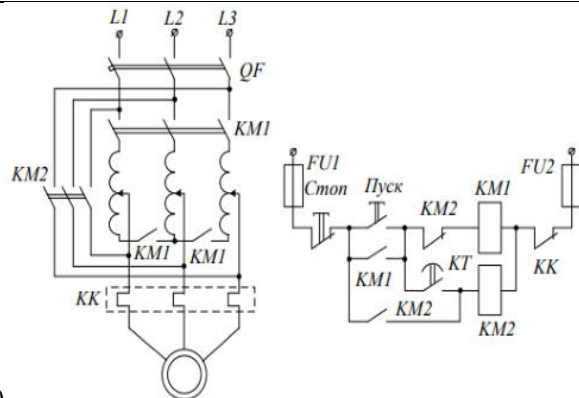
	<p>где <math>f</math> – частота тока статора; <math>p</math> – число пар полюсов статорной обмотки</p> <p>б) <math>P_{эм} = m \times I_{\phi} \times U_{\phi} \times \cos \varphi</math>, где <math>P_{эм}</math> – электромагнитная мощность; <math>m</math> – число фаз; <math>U</math> – напряжение статора; <math>I</math> – ток статора.</p> <p>в) <math>M = \frac{2M_{max}}{\frac{s_{кр}}{s} + \frac{s}{s_{кр}}}</math> где <math>M_{max}</math> – максимальный момент <math>s_{кр}</math> – критическое скольжение</p>
23. При увеличении нагрузки на валу ЭД возрастает.	<p>а) <u>Рэм- электромагнитная мощность</u></p> <p>б) <math>M_{max}</math>- максимальный момент, который может развить синхронный двигатель</p> <p>в) <math>\cos \varphi</math>-коэффициент мощности</p> <p>г) <math>\lambda_n</math>- перегрузочная способность</p>
24. Что произойдет с двигателем при постоянном росте нагрузки на валу ЭД.	<p>а) <math>M_{эм}</math> начнет уменьшаться</p> <p>б) ЭД выйдет из синхронизма</p> <p>в) ЭД остановится</p> <p>г) <u>Все варианты верны</u></p>
25. Каким образом возможно изменять в широких пределах коэффициент мощности синхронного двигателя.	<p>а) Воздействуя на ток в обмотке статора двигателя</p> <p>б) <u>Воздействуя на ток возбуждения двигателя</u></p> <p>в) Меняя напряжение сети</p>
26. Регулирование скорости асинхронного двигателя осуществляется изменением частоты. Какой закон регулирования напряжения выбран в этом случае?	<p>а) <u><math>U = \text{const}, f &gt; f_n</math></u></p> <p>б) <math>U = \text{var}, f &lt; f_n</math></p> <p>в) <math>\frac{U}{f} = \text{const}</math></p>
	
27. Какой из нижеперечисленных способов является регулированием вниз?	<p>а) введением сопротивления параллельно якорю</p> <p>б) изменением напряжения питающей сети</p> <p>в) введение сопротивления в цепь якоря</p> <p>г) <u>введением сопротивления в цепь обмотки возбуждения</u></p>

## Лекция 12. Скалярное управление электродвигателем

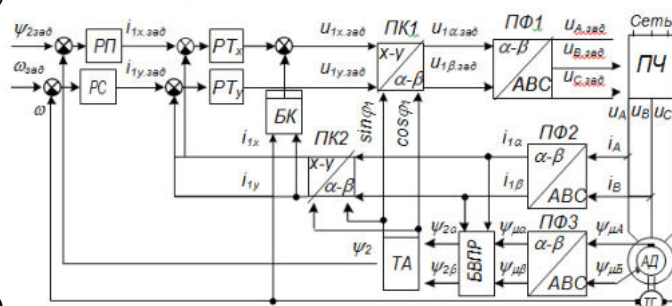
Вопрос	Ответы
1. Скалярное управление (частотное) – это	<p>а) диапазон скоростей, при этом контролируется только величина и частота питающего напряжения</p> <p>б) <u>метод управления электродвигателем переменного тока, который заключается в том, чтобы поддерживать постоянным отношение напряжение/частота (В/Гц) во всем рабочем диапазоне скоростей, при этом контролируется только величина и частота питающего напряжения</u></p> <p>в) метод управления электродвигателями переменного тока, который позволяет независимо и практически безынерционно регулировать скорость вращения и момент на валу электродвигателя</p>
2. При скалярном управлении(частотном) отношение напряжение/частота (В/Гц) вычисляются -	<p>а) <u>по номинальным значениям (напряжения и частоты) контролируемого электродвигателя переменного тока</u></p> <p>б) по законам Кирхгофа</p> <p>в) по законам Ома</p>
3. Если в скалярном управлении отношение напряжение/частота(В/Гц) увеличивается тогда электродвигатель становится -	<p>а) недо возбужденным</p> <p>б) остается в прежнем состоянии</p> <p>в) <u>перевозбужденным</u></p>
4. При скалярном управлении на низких оборотах необходимо компенсировать падение напряжения на -	<p>а) обмотки возбуждения</p> <p>б) обмотки якоря</p> <p>в) <u>сопротивлении статора</u></p>
5. Скалярный метод управления наиболее широко используется для управления -	<p>а) <u>асинхронными электродвигателями</u></p> <p>б) синхронными электродвигателями</p> <p>в) серводвигателями</p>

6. При скалярном методе управления, скорость асинхронного электродвигателя контролируется -	а) токами на обмотки возбуждения <u>б) установкой величины напряжения и частоты статора, таким образом, чтобы магнитное поле в зазоре поддерживалось на нужной величине</u> в) сопротивлением статора
7. Укажите недостатки скалярного управления:	а) <u>если не установлен датчик скорости нельзя управлять скоростью вращения вала асинхронного двигателя, так как она зависит от нагрузки (наличие датчика скорости решает эту проблему), а в случае с синхронным двигателем при изменении нагрузки - можно совсем потерять управление</u> б) <u>нельзя управлять моментом</u> в) <u>нельзя управлять одновременно моментом и скоростью</u> г) <u>все варианты верны</u>
8. Метод скалярного управления ... в реализации.	а) <u>относительно прост</u> б) <u>невозможен</u> в) <u>требует больших финансовых вложений</u>
9. Скалярное управление электродвигателями переменного тока - хорошая альтернатива для механизмов,	а) где не требуется хорошая динамика (вентиляторы, насосы) б) где нет переменной нагрузки. в) <u>где нет переменной нагрузки и не требуется хорошая динамика (вентиляторы, насосы)</u>
10. Если в скалярном управлении отношение напряжение/частота(В/Гц) уменьшается тогда электродвигатель становится -	а) <u>недовозбужденным</u> б) <u>остается в прежнем состоянии</u> в) <u>перевозбужденным</u>
11. При скалярном методе управления, скорость асинхронного электродвигателя контролируется установкой величины напряжения и частоты статора, таким образом, чтобы магнитное поле в зазоре поддерживалось на нужной величине. Для поддержания постоянного магнитного поля в зазоре, отношение напряжение/частота(В/Гц) должно быть	а) <u>разным на разных скоростях</u> б) <u>постоянным на разных скоростях</u> в) <u>оба варианта верны</u>
12. При скалярном методе управления, увеличение скорости, напряжение питания статора так же должно	а) <u>пропорционально увеличиваться</u> б) <u>пропорционально уменьшаться</u> в) <u>увеличиваться</u> г) <u>уменьшаться</u>
13. Система контроля со скалярным управлением без обратной связи	а) <u>не может точно контролировать скорость при наличии нагрузки</u> б) <u>может точно контролировать скорость при наличии нагрузки</u> в) <u>может точно контролировать напряжение при наличии нагрузки</u> г) <u>не может точно контролировать напряжение при наличии нагрузки</u>
14. Для работы скалярного управления не требуется:	а) <u>высокопроизводительный цифровой сигнальный процессор</u> б) <u>оба варианта верны</u> в) <u>датчик положения ротора</u>
15. Синхронный двигатель с постоянными магнитами (СДПМ) со скалярным методом управления	а) <u>подходит для контроля СДПМ на низких оборотах</u> б) <u>легко управляется</u> в) <u>может легко стать неуправляемым (выйти из синхронного состояния)</u>
16. Скалярное управление ... для большинства задач в которых применяется электропривод с диапазоном регулирования частоты вращения двигателя до 1:10.	а) <u>недостаточно</u> б) <u>достаточно</u> в) <u>необходимо</u>
17. Когда требуется максимальное быстродействие, возможность регулирования в широком диапазоне скоростей и возможность управления моментом электродвигателя используется...	а) <u>скалярное управление</u> б) <u>оба варианта не подходят</u> в) <u>векторное управление</u>
18. Многие производственные машины и механизмы в соответствии с выполняемыми	а) <u>4-х квадрантах плоскости механических характеристик - в двигательном и тормозном режимах в двух направлениях</u>

ими технологическими операциями должны работать в...	<p><u>движения (подъемно-транспортные механизмы, гребные электрические установки и т. п.)</u></p> <p>б) 8-х квадрантах плоскости механических характеристик - в двигательном и тормозном режимах в двух направлениях движения (подъемно-транспортные механизмы, гребные электрические установки и т. п.)</p> <p>в) 16-х квадрантах плоскости механических характеристик - в двигательном и тормозном режимах в двух направлениях движения (подъемно-транспортные механизмы, гребные электрические установки и т. п.)</p>
19. Вследствие того, что примерно половину своего рабочего времени приводы кранов и лифтов обычно действуют в генераторных режимах	<p>а) <u>весьма актуальной является реализация режима рекуперативного торможения с возвратом энергии в питающую сеть</u></p> <p>б) весьма актуальной является реализация режима модального управления</p> <p>в) весьма актуальной является реализация режима рекуперативного торможения без возврата энергии в питающую сеть</p>
20. Традиционное исполнение преобразователя частоты с неуправляемым выпрямителем на входе и ШИМ инвертором напряжения на выходе...	<p>а) позволяет выполнять рекуперацию энергии</p> <p>б) <u>не позволяет выполнять рекуперацию энергии</u></p> <p>в) позволяет, но только в теории на практике такое невозможно</p>
21. Обеспечить работу электропривода в 4 квадрантах механической характеристики и существенно повысить его КПД позволяет использование...	<p>а) преобразователя частоты</p> <p>б) <u>рекуперативных блоков ("активный выпрямитель", "активный фильтр", Active Front End)</u></p> <p>в) автономного инвертора напряжения - АИН</p> <p>г) динамического торможения</p>
22. Рекуперативные блоки выполняются	<p>а) на базе преобразователя частоты</p> <p>б) на базе диодного моста</p> <p>в) <u>на базе трехфазного мостового активного выпрямителя ВА на базе IGBT-транзисторов</u></p>
23. Укажите функциональную схему преобразователя частоты (ПЧ) с рекуператором электрической энергии:	

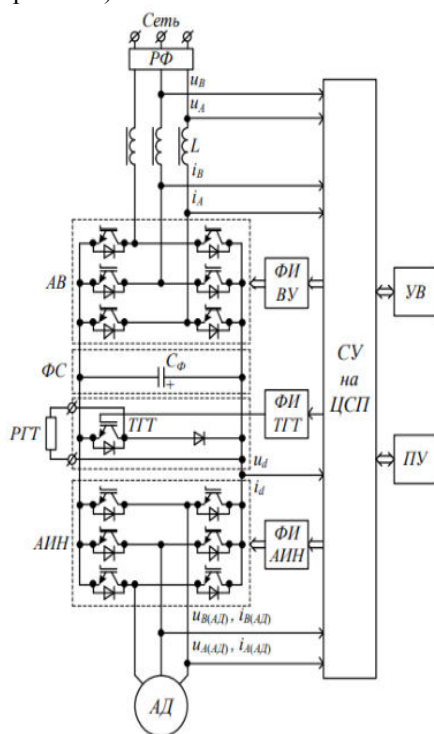


б)



в)

24. Такая схема позволяет (выберите несколько вариантов):



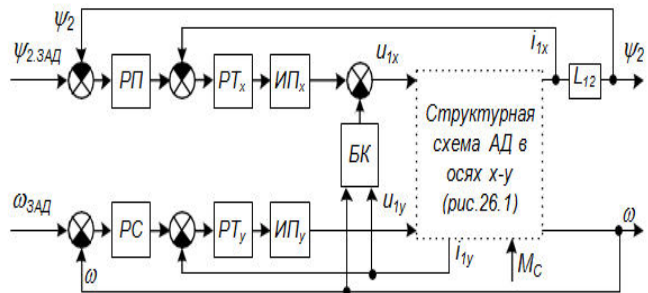
- а) обеспечивать работу асинхронной машины в четырех квадрантах механической характеристики
- б) рекуперировать энергию в питающую сеть
- в) обеспечить значение входного коэффициента мощности, близкое к единице
- г) поддерживать среднее значение выпрямленного напряжения на заданном уровне при снижении питающего напряжения
- д) получить от АД с векторным управлением заданное качество как по статическим, так и динамическим показателям
- е) плавный старт и плавное вращение двигателя во всем диапазоне частот

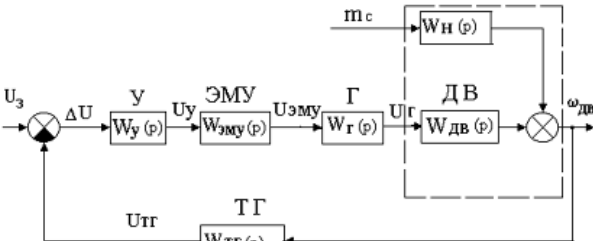
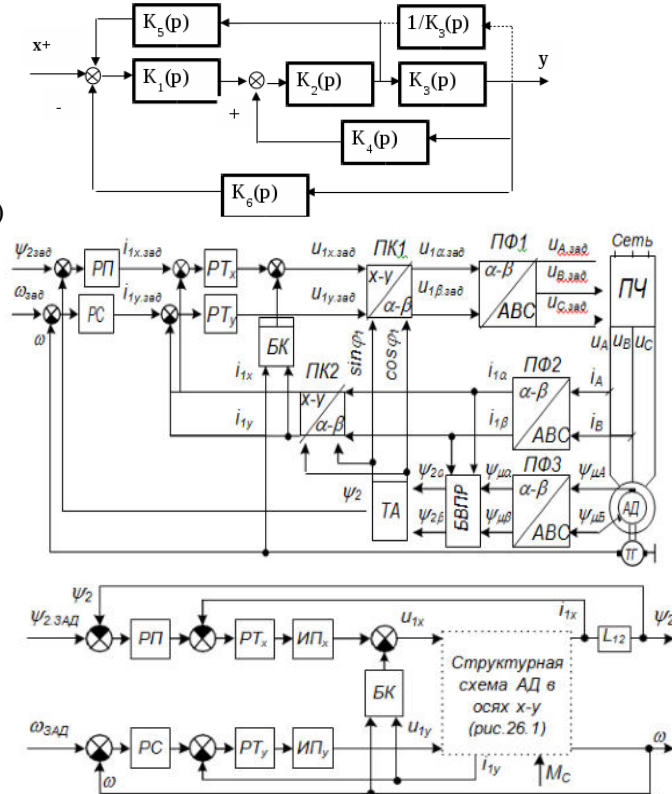
25. (открытый вопрос) В чем заключается принцип скалярного управления?

Скалярное управление (частотное) - метод управления электродвигателем переменного тока, который заключается в том, чтобы поддерживать постоянным отношение напряжение/частота (В/Гц) во всем рабочем диапазоне скоростей, при этом контролируется только величина и частота питающего напряжения. Отношение В/Гц вычисляется на основе номинальных значений (напряжения и частоты) контролируемого электродвигателя переменного тока. Поддерживая постоянным значение отношения В/Гц мы можем поддерживать относительно постоянным магнитный поток в зазоре двигателя. Если отношение В/Гц увеличивается тогда электродвигатель становится перевозбужденным и наоборот если отношение уменьшается двигатель находится в



### Лекция 13. Векторное управление электродвигателем

Вопрос	Ответы
1. Что позволяет контролировать векторное управление электродвигателем	а) <u>независимо и практически безынерционно регулировать скорость вращения и момент на валу электродвигателя</u> б) скорость вращения на валу электродвигателя в) момент на валу электродвигателя
2. Главная идея векторного управления заключается в том, чтобы контролировать...	а) <u>не только величину и частоту напряжения питания, но и фазу. Контролируются величина и угол пространственного вектора</u> б) отношение напряжение/частота (В/Гц) во всем рабочем диапазоне скоростей, при этом контролируется только величина и частота питающего напряжения в) токи на обмотки возбуждения
3. Векторное управление в сравнении со скалярным обладает	а) более низкой производительностью б) <u>более высокой производительностью</u> в) эти два метода одинаковы, отличаются лишь реализацией
4. Бездатчиковые системы векторного управления электродвигателем не позволяют управлять электромагнитным моментом двигателя при... (выбрать правильный вариант ответа)	а) При максимальной скорости б) При номинальной скорости в) <u>При нулевой скорости</u> г) Нет правильного варианта ответа
5. Перечислите преимущества векторного управления... (несколько вариантов ответов)	а) обеспечивать работу асинхронной машины в четырех квадрантах механической характеристики б) <u>высокая точность регулирования скорости</u> в) <u>быстрая реакция на изменение нагрузки: при изменении нагрузки практически не происходит изменения скорости</u> г) обеспечить значение входного коэффициента мощности, близкое к единице д) <u>плавный старт и плавное вращение двигателя во всем диапазоне частот</u> е) <u>увеличенный диапазон управления и точность регулирования</u> ж) <u>снижение потерь на нагрев и намагничивание, повышение КПД электродвигателя</u> з) большие колебания скорости при постоянной нагрузке
6. Выбрать правильные варианты относящиеся к недостаткам векторного управления	а) необходимость задания параметров электродвигателя б) большие колебания скорости при постоянной нагрузке в) большая вычислительная сложность г) <u>все утверждения верны</u>
7. Укажите обобщенную двухканальную структурную схему системы векторного управления АД	 <p>Структурная схема АД в осях x-y (рис.26.1)</p> <p>б)</p>

	 <p>в)</p>
<p>8. Укажите структурную схему электропривода с векторным управлением АД с развернутой структурой системы управления</p>	 <p>а)</p>
<p>9. (открытый вопрос) Опишите схему обобщенной двухканальной системы векторного управления АД</p>	<p>Первым каналом является канал стабилизации потокоосцепления <math>\Psi_2</math> ротора, а вторым – канал регулирования частоты вращения <math>\omega</math> АД. В канале стабилизации потокоосцепления <math>\Psi_2</math> содержится основной контур с регулятором потока РП и подчиненный контур с регулятором тока <math>РТ_x</math> по оси <math>x</math>. Из выходного напряжения источника питания <math>ИП_x</math> вычитается сигнал с блока компенсации БК. Этим устраняется внутренняя обратная связь в АД между силовой цепью и цепью возбуждения. На АД поступает напряжение <math>u_{1x}</math>.</p> <p>В канале стабилизации частоты вращения <math>\omega</math> содержится основной контур с регулятором скорости РС и подчиненный контур с регулятором тока <math>РТ_y</math> по оси <math>y</math>. С источника питания <math>ИП_y</math> на АД поступает напряжение <math>u_{1y}</math>. Каждый из каналов может быть настроен на модальное управление точно также, как это делалось для ДПТ. Такие настройки гарантируют получение от АЭП с векторным управлением заданное качество как по статическим, так и динамическим показателям при учете электрической инерции обмоток АД, так как это заложено в модель АД в осях <math>x</math>-<math>y</math>.</p>
<p>10. (открытый вопрос) Опишите схему электропривода с векторным управлением АД с развернутой структурой системы управления</p>	<p>Питание АД осуществляется от преобразователя частоты ПЧ, на вход которого поступают сигналы задания трех фазных напряжений <math>u_{A,зад}</math>, <math>u_{B,зад}</math> и <math>u_{C,зад}</math>. ПЧ точно воспроизводит форму этих сигналов, пропорционально доводя их до значений напряжений <math>u_A</math>, <math>u_B</math> и <math>u_C</math>, поступающих на статор АД. Преобразователь частоты должен содержать автономный инвертор напряжения - АИН. Преобразователи фаз ПФ служат для преобразования сигналов трехфазной модели АД в</p>

	<p>осях <math>ABC</math> в сигналы двухфазной модели в осях <math>\alpha-\beta</math> и наоборот. Преобразователи фаз в системе векторного управления должны работать по условию инвариантности мощностей с тем, чтобы при переходе от сигналов в осях <math>\alpha-\beta</math>, сформированных системой управления, к сигналам трехфазной системы <math>ABC</math> мощность АД не изменялась</p>
<p>11. Широтно-импульсная модуляция - процесс управления мощностью методом...</p>	<p>а) Пульсирующего включения и выключения прибора б) Повышения и понижения напряжения, подаваемого на прибор в) Изменения частоты тока</p>
<p>12. Векторное управление асинхронным двигателем особенно актуально на низких частотах – ниже... Гц, когда рабочий момент двигателя существенно падает.</p>	<p>а) 25 Гц б) 20 Гц в) 10 Гц</p>
<p>13. Линейные регуляторы момента работают вместе с</p>	<p>а) амплитудной модуляцией напряжения б) широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) напряжения в) частотной модуляцией напряжения г) пространственно-векторной модуляцией</p>
<p>14. Энкодер — устройство, предназначенное для преобразования...</p>	<p>а) Угла между радиусами-векторов тока и напряжения, или аналоговые сигналы, позволяющие определить угол его поворота б) Сопротивления и частоты тока, или аналоговые сигналы в) Угла поворота вращающегося объекта в цифровые или аналоговые сигналы, позволяющие определить угол его поворота</p>
<p>15. Принцип метода прямого векторного управления моментом заключается в...</p>	<p>а) Выборе вектора тока для одновременного управления и моментом, и потокоцеплением статора б) Выборе вектора напряжения для одновременного управления и моментом, и потокоцеплением статора в) Выборе вектора сопротивления для одновременного управления и моментом, и потокоцеплением статора</p>
<p>16. В случае векторного управления без обратной связи, частотный преобразователь вычисляет скорость вращения двигателя по математической модели на основе ранее введенных данных (параметров двигателя) и данных о...</p>	<p>а) Мгновенных значениях тока и напряжения б) Значениях сопротивления и мощности в) Углах между радиусами-векторов тока и напряжения г) Значения активного сопротивления и напряжения</p>
<p>17. Применение векторного управления электродвигателя актуально в случаях, когда при работе асинхронного двигателя может происходить изменение...</p>	<p>а) Напряжения на одной и той же частоте б) Нагрузки на одной и той же частоте в) Сопротивления на одной и той же частоте г) Мощности на одной и той же частоте</p>
<p>18. Метод векторного управления электродвигателя с обратной связью по скорости используется для сверхточного регулирования</p>	<p>а) Напряжения б) Частоты тока в) Сопротивления г) Скорости</p>
<p>19. Векторный метод управления электродвигателем, позволяет минимизировать реактивный ток двигателя при уменьшении нагрузки путем точного ...</p>	<p>а) Снижения скорости оборотов двигателя б) Снижения напряжения на двигателе в) Повышения скорости оборотов двигателя г) Увеличения частоты подаваемого тока д) Увеличения напряжения на двигателе</p>
<p>20. С помощью датчика обратной связи по скорости, векторное управление электродвигателем, обеспечивает диапазон регулирования скорости двигателя до ( ... ) и выше.</p>	<p>а) 1:1000 б) 1:100 в) 1:2000 г) 1:200</p>
<p>21. Наблюдатель в системе векторного управления электродвигателя — это блок, на который подается информация о ...</p>	<p>а) Приложенном к двигателю напряжении и о токах в двигателе с датчиков б) Изменении напряжения, подаваемого на двигатель в) Повышении частоты тока в двигателе с датчиков г) Понижении оборотов в двигателе</p>

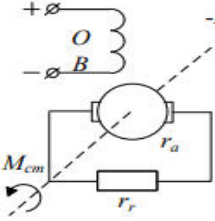
22. Частота вращения магнитного поля в векторном управлении электродвигателя, зависит от	а) От частоты вращения ротора <u>б) Частоты тока в сети</u> в) Числа витков обмотки статора
23. При работе асинхронного электродвигателя от векторного преобразователя, напряжения на двигателе..	а) Повышается линейно с повышением частоты <u>б) Понижается линейно с понижением частоты</u> в) Понижается нелинейно с понижением частоты г) Повышается нелинейно с повышением частоты д) Не изменяется, как и частота
24. Способ векторного преобразования частоты электродвигателя позволяет	а) <u>Плавно регулировать обороты как асинхронных, так и синхронных машин</u> б) Плавно регулировать напряжение как асинхронных, так и синхронных машин в) Плавно регулировать частоту тока как асинхронных, так и синхронных машин
25. (Дополнить выражение) Частотно-токовое векторное управление электродвигателем, является наиболее распространенным поскольку...	а) При регулировании тока независимо от частоты питания электродвигателя, регулируется и его мощность б) При регулировании тока независимо от частоты питания электродвигателя, регулируется и его напряжение <u>в) При регулировании тока независимо от частоты питания электродвигателя, регулируется и его момент</u>
26. В векторном управлении электродвигателем, скорость вращения магнитного поля статора зависит...	а) От напряжения и числа пар полюсов. <u>б) От частоты тока питающей сети и числа пар полюсов двигателя</u> в) От числа пар полюсов двигателя г) От мощности двигателя
27. Главный недостаток системы векторного управления электродвигателем заключается в	а) <u>Необходимости правильного задания величины максимального тока</u> б) Необходимости регулирования подаваемого напряжения в) Необходимости уменьшения нагрузки на валу двигателя г) Необходимости регулирования мощности электродвигателя
28. При векторном управлении электродвигателем, в критерии регулирования скорости не входит	а) Диапазон б) Плавность в) Стабильность <u>г) Скорость переходного процесса</u>
29. При векторном управлении электродвигателем, стабильность работы на заданной скорости характеризуется...	а) Изменением скорости при заданном отклонении момента двигателя <u>б) Изменением скорости при заданном отклонении момента нагрузки</u> в) Изменением момента нагрузки при заданном отклонении скорости г) Изменением момента двигателя при заданном отклонении скорости
30. При векторном управлении, плавность регулирования скорости растёт если...	а) Коэффициент плавности стремится к бесконечности б) Коэффициент плавности стремится к нулю в) Коэффициент плавности стремится к значению синхронной скорости <u>г) Коэффициент плавности стремится к единице</u>

#### Тема 4. Переходные процессы и выбор электропривода

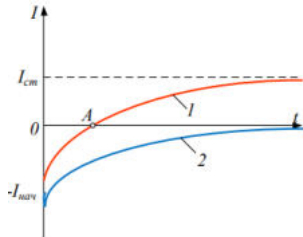
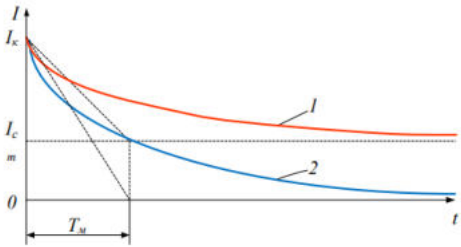
Лекция 14. Процесс пуска ДПТ с независимым возбуждением и переходные процессы при торможении

Вопрос	Ответы
1. Чем ограничивается пусковой ток в цепи якоря в момент пуска ДПТ с независимым возбуждением?	<u>а) электрическим сопротивлением якоря</u> б) Пусковым моментом в) Напряжением сети г) Наличием нагрузки на валу
2. Для чего применяются пусковые реостаты в ДПТ с независимым возбуждением?	а) Для сбалансирования нагрузки б) Для увеличения КПД ДПТ <u>в) для ограничения пускового тока</u> г) Для увеличения пускового момента
3. Чему соответствует ток нагрузки ДПТ с независимым возбуждением?	а) Току короткого замыкания <u>б) Моменту сопротивления нагрузки на вал двигателя</u> в) Пусковому току

	г) Электромагнитному моменту двигателя
4. Какие существуют методы расчета сопротивления пусковых реостатов в ДПТ? (выбрать несколько вариантов)	а) <u>Графический</u> б) Наложения в) <u>Аналитический</u> г) Метод контурных токов
5. При каком режиме работы ДПТ не нуждается в пусковом реостате?	а) При пониженной нагрузке б) <u>При работе от регулируемого преобразователя напряжения</u> в) При работе на холостом ходу
6. Когда наступает режим генераторного рекуперативного торможения в ДПТ с независимым возбуждением?	а) <u>Когда частота вращения якоря превышает частоту вращения холостого хода</u> б) когда после отключения двигателя от сети его якорь под действием кинетической энергии движущихся масс электропривода продолжает вращаться г) При отключении двигателя от сети в) При изменении направления магнитного потока
7. Какой существует способ перевода двигателя в режим генераторного рекуперативного торможения при установившейся частоте вращения якоря?	а) Увеличить ток в обмотке возбуждения б) <u>Подключить дополнительную нагрузку</u> в) Подключить параллельно второй двигатель
8. Переходной процесс это	а) процесс, возникающий в электрических цепях при <u>различных воздействиях, приводящих их из стационарного состояния в новое стационарное состояние</u> б) процесс, возникающий в электрических цепях при работе ДПТ под постоянной нагрузкой в) процесс, возникающий в электрических цепях при неизменном токе и напряжении в сети
9. При генераторном рекуперативном торможении формула изменения тока будет выглядеть...	$I_a = \frac{U - E_a}{\sum r + R_{доб}} = \frac{U - c \Phi n}{\sum r + R_{доб}}$ $I_a = \frac{U - E_a}{R} = - \frac{E_a}{R}$ $I_a = \frac{(-U) + (-E_a)}{\sum r + r_t}$ <p> <math>I_a</math> - ток якоря  <math>U</math> - напряжение питания обмотки якоря  <math>E_a</math> - ЭДС якоря  <math>\Phi</math> - магнитный поток возбуждения  <math>n</math> - частота вращения якоря  <math>r_t</math> - сопротивление резистора цепи якоря </p>
10. В каком случае применяется динамическое торможение в ДПТ?	а) когда требуется плавная остановка ЭД б) <u>когда после отключения двигателя от сети его якорь под действием кинетической энергии движущихся масс электропривода продолжает вращаться</u> в) когда ЭД переходит в режим холостого хода
11. В режиме динамического торможения ДПТ...	а) Направление ЭДС якоря соответствует направлению тока якоря б) <u>Направление тока якоря останется неизменным, только изменится направление ЭДС якоря</u> в) Направление ЭДС якоря останется неизменным, изменится только направление тока якоря
12. Для чего применяют торможение противовключением в ДПТ?	а) Для предотвращения перехода ЭД в генераторный режим б) <u>Для нейтрализации продолжительного вращения вала ЭД после отключения от сети</u> в) Для уменьшения шума после отключения
13. Торможение противовключением в ДПТ можно осуществить...	а) <u>Изменив полярность напряжения на клеммах обмотки якоря, оставив полярность клемм обмотки возбуждения неизменной</u> б) Изменив полярность напряжения на клеммах обмотки возбуждения, оставив полярность клемм обмотки якоря неизменной в) Подключив сопротивление в обмотку возбуждения
14. Данная схема соответствует...	а) Схеме генераторного рекуперативного торможения ДПТ б) Схеме торможения противовключением ДПТ в) <u>Схеме динамического торможения ДПТ</u> г) Схеме подключения нагрузки к ДПТ параллельного

	возбуждения
15. Основным недостатком электрического торможения в ДПТ является	а) Дополнительные затраты на элементы автоматики б) Чрезмерный нагрев обмотки якоря в) <u>Невозможность зафиксировать механизм в одном положении</u> г) Дополнительные затраты энергии на торможение
16. Данная диаграмма соответствует...	а) <u>Изменению скорости двигателя с независимым возбуждением при динамическом торможении под нагрузкой</u> б) Изменению скорости двигателя с независимым возбуждением в режиме противовключения и реверсирования при реактивном моменте в) Зависимости двигателя с независимым возбуждением при динамическом торможении под нагрузкой
17. Когда ДПТ независимого возбуждения из режима рекуперативного торможения перейдет в двигательный режим	а) ЭДС якоря станет больше напряжения сети б) ЭДС якоря станет равной напряжения сети в) ЭДС якоря станет меньше напряжения сети г) <u>ЭДС якоря изменяется по направлению</u> д) Правильного ответа нет
18. В чем отличие динамического режима торможения ДПТ с независимым возбуждением от генераторного режима?	а) возможностью подключения большей нагрузки б) <u>вся кинетическая энергия, запасённая и преобразованная двигателем в электрическую, не отдаётся обратно в сеть, а выделяется в виде тепла на сопротивлении. ЭДС в этом случае сохраняет тот же знак, что и в двигательном режиме</u> в) изменяется полярность напряжения, подводимого к якорю электродвигателя при его вращении. ЭДС в этом случае направлена согласно с напряжением сети, а момент двигателя направлен против вращения якоря
19. В каком случае осуществляется торможение противовключением ДПТ с независимым возбуждением?	а) обмотки двигателя включены для одного направления вращения, а якорь двигателя под воздействием внешних сил вращается в противоположную сторону б) при переключении обмотки якоря для быстрой остановки двигателя или изменения направления его вращения в) когда скорость двигателя оказывается больше скорости идеального холостого хода г) <u>А и Б</u> д) Б и В
20. В режиме динамического торможения ДПТ с независимым возбуждением жёсткость характеристик с увеличением сопротивления якорной цепи...	а) Увеличивается б) <u>Уменьшается</u> в) Остается неизменной
21. Скорость вращения ДПТ с независимым возбуждением можно увеличивать при помощи... (выбрать несколько вариантов)	а) <u>регулирования изменения тока возбуждения двигателя</u> б) <u>регулирования изменения сопротивления в цепи якоря</u> в) <u>регулирования изменения подводимого к двигателю напряжения</u> г) механического торможения
22. Для чего применяется способ торможения противовключением в ДПТ с независимым возбуждением?	а) Медленной остановки ЭД б) <u>Быстрой остановки ЭД</u> в) Плавной остановки ЭД г) Увеличение скорости спуска груза
23. Допустимая мощность двигателя при регулировании скорости вращения двигателя изменением тока возбуждения	а) увеличивается б) уменьшается в) <u>остаётся неизменной</u>
24. В режиме динамического торможения ДПТ с независимым возбуждением под нагрузкой при реактивном моменте процесс изменения тока	а) в верхней пиковой точке б) <u>в точке А</u> в) после окончания процесса торможения



закончится...	г) все варианты верны
	
25. Данный график соответствует зависимости...	а) тока от времени при динамическом торможении ДПТ с независимым возбуждением <u>б) тока от времени при пуске ДПТ с независимым возбуждением под нагрузкой и в режиме холостого хода</u> в) тока от времени при переходе ДПТ с независимым возбуждением в двигательный режим
	
26. Какое из перечисленных торможений отдаёт энергию в сеть:	а) <u>рекуперативное</u> б) противовключение в) динамическое г) механическое

### Лекция 15. Выбор ЭД. Устойчивость электродвигателя

Вопрос	Ответы
1. ЭД водозащищенного типа имеют защиту от:	а) Попадания во внутрь ЭД капель, падающих под углом до 45° б) Защиту от прикосновения к нагретым, движущимся и токоведущим частям <u>в) Попадания внутрь ЭД воды при обливании их из шланга</u> г) Попадания внутрь воды при погружении ЭД в воду
2. Какого типа подшипники в основном применяются в ЭД?	а) Подшипники скольжения б) Магнитные подшипники <u>в) Подшипники качения</u>
3. Предварительный выбор мощности производят по:	а) Номинальной статической нагрузке или по средней мощности б) Максимальной выдаваемой мощности в) По мощности с учетом потребителя
4. При использовании ЭД, предназначенного для длительного режима работы в кратковременном его можно нагружать больше, но необходимо определить насколько так, чтобы:	а) Потребление тока приводом не превышало номинальный ток б) Его номинальная мощность была равна мощности перегрузки <u>в) Не превысить его механическую и тепловую перегрузочную способность</u>
5. При выборе мощности ЭД для повторно-кратковременного режима работы необходимо:	а) Применять ЭД большей мощности, так как при постоянных пусках присутствуют повышенные пусковые токи <u>б) Применять ЭД меньшей мощности, но с большей перегрузочной способностью и прочностью по отношению к динамическим усилиям</u> в) Допускается использование ЭД предназначенного для длительного режима работы, так как он способен выдерживать кратковременные нагрузки
6. Под устойчивостью ЭД понимают:	а) Безотказную работу при длительных и высоких нагрузках б) Совпадение механической характеристики ЭД с характеристикой статического момента <u>в) Его способность приходить в состояние устойчивого равновесия после того, как под влиянием какого-либо возмущающего воздействия он был выведен из этого состояния</u>
7. Статической устойчивостью называется:	<u>а) Способность ЭД самостоятельно восстанавливать устойчивое равновесие при малых и медленных нарушениях</u>

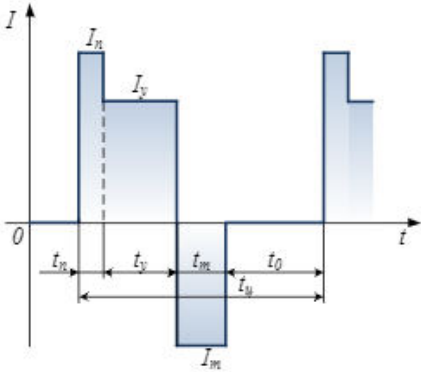
	<p><u>режим</u></p> <p>б) Способность сохранять неизменной характеристику статического момента ЭД</p> <p>в) Устойчивая работа ЭД, исключаяющая его вибрации и биение ротора.</p>
8. Под динамической устойчивостью понимают:	<p>а) Сохранение динамических характеристик ЭД при неравномерном изменении нагрузки.</p> <p><u>б) Способность системы восстанавливать свое равновесие при внезапном, большом изменении режима ее работы</u></p> <p>в) Устойчивую работу ЭД при изменении его положения в пространстве</p>
9. Характерным возмущением для АД является:	<p>а) Падение напряжения судовой сети</p> <p>б) Резкое изменение нагрузки на валу двигателя</p> <p>в) Изменение температурных условий окружающей среды</p> <p>г) Попадание большого количества воды на корпус АД</p>
10. Какая характеристика изображена на данном графике?	<p>а) Кривые нагрева двигателя при кратковременном режиме работы</p> <p><u>б) Нагрузочная диаграмма двигателя при повторно-кратковременном режиме</u></p> <p>в) Динамическая устойчивость асинхронного двигателя при падении напряжения сети</p>
11. За счет чего обеспечивается статическая устойчивость ЭД?	<p>а) За счет способности ЭД к самовыравниванию</p> <p>б) За счет стабилизации входного напряжения после нарушения режима работы ЭД</p> <p>в) За счет ограничения поступающего тока на ЭД</p>
12. Самовентилируемый способ охлаждения ЭД подразумевает:	<p>а) Установку независимого вентилятора охлаждения</p> <p><u>б) Установку вентилятора непосредственно на валу ЭД</u></p> <p>в) Продувку ребер охлаждения за счет окружающего воздуха (без применения вентилятора)</p>
13. Чем обусловлена установка шариковых и роликовых подшипников в ЭД?	<p>а) Простоту их установки и последующего демонтажа при обслуживании или ремонте</p> <p>б) Дешевизну относительно других видов подшипников</p> <p><u>в) Меньшие осевые размеры и больший КПД</u></p>
14. По какому параметру рассчитывают статическую нагрузку при выборе ЭД для повторно-кратковременного режима работы?	<p>а) По номинальной мощности ЭД</p> <p><u>б) По номинальной грузоподъемности</u></p> <p>в) По крутящему моменту на валу ЭД</p>
15. Какие параметры используются для построения нагрузочной диаграммы ЭД работающем в повторно-кратковременном режиме?	<p>а) Крутящий момент и температура</p> <p>б) Напряжение и мощность</p> <p><u>в) Ток и время</u></p> <p>г) сжатию запрещенной зоны</p>
16. Для обеспечения устойчивой работы при $M_{ср} = const$ механическая характеристика ЭД должна быть:	<p><u>а) С увеличением момента угловая скорость ЭД должна снижаться</u></p> <p>б) С увеличением момента угловая скорость ЭД должна увеличиваться</p> <p>в) С увеличением момента угловая скорость ЭД должна оставаться неизменно-устойчивой</p>
17. Значительную роль в динамической устойчивости ЭД играет:	<p><u>а) Инерция и запасенная системой энергия</u></p> <p>б) Крутящий момент и угловая скорость</p> <p>в) Напряжение и ток питания ЭД</p>
18. Устойчивость ЭД это:	<p>а) Отсутствие сбоев в работе ЭД при воздействии различных окружающих факторов</p> <p><u>б) Способность приходить в состояние устойчивого равновесия после какого-либо возмущающего воздействия</u></p> <p>в) Способность в течении длительного времени работать стабильно, не изменяя выходной мощности</p>
19. По каким критериям обычно выбирают ЭД?	<p>а) По надежности конкретных моделей ЭД</p>



	б) По габаритам и массе в) По статическому моменту и скорости механизма
20. По способу монтажа ЭД различают: (Выбрать несколько правильных ответов)	а) Установленные на лапах и фланцевые б) По способу крепления потребителя к валу в) Горизонтальный и вертикальный вал г) По способу установки охлаждения ЭД
21. Выбор ЭД для длительного режима работы методом средних потерь считается правильным если:	а) $Q_n \leq Q_{ср}$ б) $I_{эв} \leq I_n$ в) $Q_n \geq Q_{ср}$ г) $I_{эв} \geq I_n$
22. Какие минусы возникают при использовании ЭД, предназначенного для длительного режима работы в кратковременном?	а) Кратковременные скачки нагрузки разрушают обмотки двигателя б) ЭД будет иметь хуже КПД и его конструктивные элементы будут нагреваться по-разному в) Мощности ЭД становится недостаточно для корректной работы потребителей
22. При анализе динамической устойчивости ЭД учитывается не только начальное и конечное состояние системы, но и: (Выбрать несколько правильных ответов)	а) Влияние помех питания на работоспособность системы б) Характер движения системы под действием динамического момента в) Изменение электромагнитного момента ЭД г) Время перехода из начального состояния в конечное
24. Чем опасно возникновение положительного динамического момента при условии, когда скорость не успевает снизиться до восстановления напряжения питания?	а) ЭД может перейти в режим к.з. б) ЭД может перейти в генераторный режим в) ЭД значительно потеряет свой КПД, что приведет к значительно повышенному потреблению энергии

#### Лекция 16. Классификация режимов работы ЭД. Переходные процессы в АД и СД. Нагрузочные диаграммы

Вопрос	Ответы
1. В каких пределах механическую характеристику АД можно считать линейной?	а) $M < 1.5M_n$ б) $M > 2M_n$ в) $M < 0.8M_{кр}$ где : $M_n$ – номинальный момент $M_{кр}$ – критический момент
2. Какие параметры используются для построения нагрузочной диаграммы ЭД работающем в повторно-кратковременном режиме?	а) крутящий момент и температура б) ток и время в) напряжение и мощность г) все ответы верны
3. Каким путем осуществляется режим торможения противовключением в АД?	а) ротор двигателя вращается в направлении, противоположном действию момента двигателя б) отключаются полюса двигателя в) отключают двигатель от питания г) уменьшается напряжения д) все ответы верны
4. Что такое скольжение в АД?	а) изменение напряжения б) увеличение сопротивления цепи ротора или потока в) относительная разность скоростей вращения ротора и изменения переменного магнитного потока, создаваемого обмотками статора г) отношением сопротивления ротора к эквивалентному сопротивлению г) все ответы верны
5. Выберите форму движения при пуске АД	а) $M - M_{ст} = j \frac{d\omega}{dt}$ б) $M + M_{ст} = j \frac{dt}{d\omega}$ в) $M - M_{ст} = \text{const}$ где : $M_{ст}$ - момент статический $j$ – мнимая единица
6. Какие режимы торможения АД Вы знаете?	а) рекуперативный, тормозной б) рекуперативный, динамический, противовключением в) динамический г) против включения

	д) все ответы верны
<p>7. Какая характеристика изображена на данном графике?</p> 	<p>а) Кривые нагрева двигателя при кратковременном режиме работы  б) Нагрузочная диаграмма двигателя при повторно-кратковременном режиме  в) Динамическая устойчивость асинхронного двигателя при падении напряжения сети</p>
8. Как осуществляется динамическое торможение в АД?	<p>а) при переключении обмотки статора для другого направления вращения  б) введением сопротивления реостата  <u>в) обмотка статора отключается от сети переменного тока и включается на постоянное напряжение</u></p>
9. В результате чего возникают переходные процессы в СД?(несколько вариантов ответа)	<p>а) при коротком замыкании  б) в режиме холостого хода  <u>в) при пуске и торможении двигателей</u>  <u>г) увеличением и снижением механической нагрузки</u></p>
10. За счет чего создается асинхронный момент в СД?	<p><u>а) за счет токов, индуцируемых в пусковой обмотке</u>  б) из-за изменения величины напряжения  в) при изменении частоты</p>
11. На что замкнута обмотка статора в СД?	<p><u>а) на разрядное сопротивление</u>  б) на зарядное сопротивление  в) на пусковое сопротивление</p>
12. Какие режимы работы ЭД знаете?	<p>а) постоянный, переменный, продолжительный  б) переменный, тормозной  <u>в) длительный, кратковременный, повторно-кратковременный</u>  г) все ответы верны</p>
13. Чем отличаются нагрузочные диаграммы механизма и ЭД?	<p>а) величиной потерь в кинематических звеньях передачи  б) разницей напряжений  в) величиной тока  г) все ответы верны</p>
14. Что называется нагрузочной диаграммой ЭД?	<p>а) зависимость мощности от времени  б) зависимость вращающего момента от времени  в) зависимость тока от времени  <u>г) все ответы верны</u></p>
15. Каким методом рассчитывается номинальная мощность в ЭД?(несколько вариантов ответа)	<p><u>а) методом эквивалентного момента</u>  <u>б) методом эквивалентного тока</u>  в) методом эквивалентного напряжения  г) все ответы верны</p>
16. Какие характеристики ЭД называются естественными?	<p><u>а) получены при номинальных условиях мощности и нагрузки</u>  б) получены при относительных условиях питания  в) оба ответа верны</p>
17. Из какого уравнения создается момент в СД?	<p>а) <math>M = M_c + M_{ac}</math>  б) <math>M = M_p + M_c</math>  <u>в) <math>M = M_c + M_p + M_{ac}</math></u>  где: <math>M_c</math> – синхронный момент  <math>M_p</math> – реактивный момент  <math>M_{ac}</math> – асинхронный момент</p>
18. Что такое продолжительность включения в ЭД?	<p><u>а) отношения времени пребывания во включенном состоянии ЭД, работающего в повторно-кратковременном режиме, к длительности цикла</u>  б) номинальное время работы электродвигателя  в) продолжительность работы электродвигателя при</p>

	кратковременном режиме г) все ответы верны
19. Какую температуру ЭД принято считать установившейся?	а) в течении часа не изменится более чем на 1 °С б) в течении часа не изменится в) не изменится при длительном режиме работы г) изменится более чем на 1 °С д) все ответы верны
20. Из какого уравнение рассчитывается тепловой баланс ЭД?	а) $Qdt = Cdt + Atdt$ б) $Qdt = Cdt - Atdt$ в) $Cdt = Qdt - Atdt$ где: С – теплоемкость ЭД А – теплоотдача ЭД Qdt – количество теплоты, выделяемой ЭД за dt Cdt – количество теплоты, идущей на нагрев ЭД Atdt – количество теплоты, выделяемой ЭД в окружающую среду за dt
21. При каком режиме работы ЭД, составляющие двигателя не успевают нагреться до установившейся температуры?	а) при режиме работы с неперiodическими изменениями частоты вращения и нагрузки б) при кратковременном режиме работы в) при продолжительном режиме работы
22. Что называется номинальной мощностью ЭД?	а) мощность, потребляемая нагрузкой б) называется мощность, развивая которую ЭД, работающий в указанном для него режиме, нагревается до температуры, допустимой для его класса изоляции в) мгновенное значение напряжения, при котором ЭД не успевает нагреться до температуры, допустимой для его класса изоляции

### Критерии оценивания

Оценивание текущего тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

**Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.**

Количество попыток прохождения теста и время на его прохождение – неограниченно.

### Защита отчетов по практическим занятиям

Оценивание каждому практическому занятию осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

Критериями оценки	Весомость в %
– выполнение всех пунктов задания	до 30%
– степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 30%
– получение корректных результатов работы	до 20%
– качественное оформление работы	до 10%
– корректные ответы на вопросы по сути расчетов и работы устройств	до 10%

**Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.**

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по практическим занятиям

Контрольный вопрос
<b>Практическое занятие 1. Определение приведенных к валу двигателя статического момента и момента инерции механизма</b>

1. Дайте определение угловой скорости
2. Перечислите типы механических передач
3. Что представляют собой статический момент механизма?
4. Приведите формулировку момента инерции двигателя
5. Поясните процедуры определения передаточного числа механических передач
<b>Практическое занятие 2. Определение тормозного момента для остановки электродвигателя. Определить время разгона электропривода из неподвижного состояния</b>
1. Опишите устройство двигателя постоянного тока
2. Перечислите типы возбуждения двигателя постоянного тока
3. В чем отличие тормозного момента от момента инерции
4. Приведите схему подключения двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением
5. Приведите схему подключения двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением
<b>Практическое занятие 3. Определение времени остановки электродвигателя</b>
1. Опишите устройство двигателя постоянного тока
2. Какую роль выполняет тормозное сопротивление
3. В чем отличие тормозного момента от момента инерции
4. Приведите схему подключения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением
5. Приведите схему подключения двигателя постоянного тока с смешанным возбуждением.
<b>Практическое занятие 4. Построение естественной механической характеристики электродвигателя с независимым возбуждением</b>
1. По каким двум точкам строится механическая характеристика ДПТ
2. В чем отличие естественной от искусственной механической характеристик?
3. В чем отличие тормозного момента от момента инерции?
4. Чем отличаются обороты идеального холостого хода от номинальных оборотов?
5. Приведите схему подключения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением
1. Как изменится скорость двигателя если поток увеличить?
2. Как изменится момент двигателя, если увеличить напряжение якоря?
3. Как изменится скорость ДПТ, если уменьшить ток возбуждения?
4. По каким точкам строится скоростная характеристика ДПТ?
5. В чем преимущества произведения расчетов в относительных единицах?
1. Дайте определение пусковой механической характеристики?
2. Как изменится момент двигателя, если уменьшить напряжение обмотки возбуждения?
3. Как изменится скорость ДПТ, если увеличить ток возбуждения?
4. В каких случаях необходимо применение пусковых реостатов для ДПТ
5. Объясните конструкционные особенности пусковых реостатов?
1. В чем преимущества использования независимой обмотки возбуждения?
2. Что такое динамическое торможение?
3. Для чего необходимо добавочное сопротивление при реверсе электродвигателя?
4. Объясните явление реакции якоря?
5. Объясните явление рекуперации электроэнергии?
<b>Практическое занятие 8. Определение дополнительного сопротивления электродвигателя со смешанным возбуждением при подъеме груза</b>
1. Приведите схему электропривода со смешанным возбуждением
Как изменить направление вращения электродвигателей постоянного тока с параллельным и последовательным возбуждением?
Перечислите способы регулирования частоты вращения электродвигателя постоянного тока.
Какое влияние на работу электродвигателей постоянного тока с параллельным и смешанным возбуждением оказывает обрыв параллельной обмотки возбуждения?
Почему у электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением с увеличением момента нагрузки на валу возрастает ток якоря?
<b>Практическое занятие 9. Расчет сопротивления для трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором</b>
1. Поясните особенности конструкции и принципа действия асинхронных двигателей

2. Постройте векторную диаграмму работы асинхронного двигателя
3. Поясните работу асинхронного двигателя по рабочим характеристикам
4. Получите аналитические выражения для электромагнитной мощности и вращающего момента асинхронных двигателей
5. Что такое холостой ход АД?
<b>Практическое занятие 10, 11. Построение естественной и искусственной механических характеристик асинхронного двигателя с фазовым ротором</b>
1. Какие потери возникают при работе двигателя?
2. Как определяется К.П.Д.?
3. От чего зависит коэффициент мощности асинхронного двигателя и как его определить?
4. Какой вид имеют рабочие характеристики асинхронного двигателя?
5. Чем объяснить бросок пускового тока?
6. Какой вид имеют рабочие характеристики асинхронного двигателя?
7. Как рассчитать механическую характеристику по паспортным данным?
8. Как ведет себя двигатель при обрыве фазы?
9. Какими достоинствами обладает асинхронный к.з. двигатель?
10. Каковы недостатки асинхронных двигателей?
<b>Практическое занятие 12. Определение пускового момента и угловой скорости асинхронного электродвигателя с фазовым ротором</b>
1. Объясните формулы для определения пускового момента асинхронного двигателя
2. Каковы недостатки асинхронных двигателей?
3. Где используются асинхронные двигатели?
4. Как определяются синхронная скорость, скольжение и момент двигателя?
5. Меняются ли максимальный момент и критическое скольжение при изменении активного сопротивления в фазах ротора?
<b>Практическое занятие 13. Определение сопротивления дополнительных резисторов для включения в цепь обмоток статора синхронного двигателя</b>
1. Поясните особенности конструкции и принципа действия синхронных двигателей
2. Постройте векторную диаграмму работы синхронного двигателя
3. Поясните работу синхронного двигателя по рабочим характеристикам
4. Получите аналитические выражения для электромагнитной мощности и вращающего момента синхронных двигателей
5. Объясните физическую сущность асинхронного пуска синхронных двигателей
<b>Практическое занятие 14. Выбор электродвигателя переменного тока для насоса</b>
1. По каким основным параметрам производится выбор электродвигателя
Какие потери энергии имеют место при работе асинхронного двигателя?
Почему при выборе электропривода необходимо сопоставлять пусковые моменты двигателя
В чем преимущества использования АД для привода насосов
Как классифицируются ЭД по способу монтажа?
<b>Практическое занятие 15. Выбор асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором для работы в кратковременном режиме</b>
1. Какой режим называется установившимся?
2. Какой режим называется переходным?
3. Назовите особенности двигательного режима электропривода
4. Назовите особенности тормозного режима электропривода
5. Что называется нагрузочной диаграммой?
<b>Практическое занятие 16. Выбор асинхронного электродвигателя для работы с повторно-кратковременной нагрузкой</b>
1. Поясните процесс выбора мощности двигателя при длительном режиме работы: методы средних потерь, эквивалентного тока, эквивалентного момента и мощности
2. Поясните процесс выбора мощности ЭД при кратковременном режиме работы
3. Поясните процесс выбора мощности ЭД при повторно-кратковременном режиме
4. Как влияют переходные процессы на работу электропривода?
5. Как классифицируются ЭД по способу защиты от воздействия окружающей среды?

## Защита отчетов по лабораторным работам

Оценивание каждой лабораторной работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

Критериями оценки	Весомость в %
– выполнение всех пунктов задания	до 30%
– степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 30%
– получение корректных результатов работы	до 20%
– качественное оформление работы	до 10%
– корректные ответы на вопросы по сути расчетов и работы устройств	до 10%

**Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.**

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по лабораторным работам

Контрольный вопрос
<b>Лабораторная работа 1. Элементы систем управления электропривода</b>
1. Для чего служит задатчик интенсивности?
2. Чем реализуется темп нарастания напряжения задатчика?
3. Как ограничивается уровень выходного напряжения задатчика?
4. Что такое регулятор и какие функции он выполняет в замкнутой системе
5. управления?
6. Какие существуют схемы ограничения выходного сигнала операционного
7. усилителя и принцип их действия?
8. Как расчетным путем определить передаточную функцию регулятора?
9. Как экспериментально определить параметры П-, И-, ПИ- регуляторов?
10. Почему в разомкнутых контурах регулирования не допускается работа аналогового регулятора в интегрирующем режиме?
<b>Лабораторная работа 2. Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения</b>
1. Как изменить направление вращения ДПТ?
2. Почему у ДПТ возрастает ток якоря при увеличении нагрузки на его валу?
3. Почему при уменьшении тока возбуждения частота вращения ДПТ возрастает?
4. Как должен изменяться ток якоря при уменьшении тока возбуждения и постоянном моменте сопротивления на валу двигателя?
5. Как изменится вид механической характеристики двигателя, если ввести в цепь якоря добавочное сопротивление $R_{дд}$ ?
6. Нарисовать приблизительный вид энергетической диаграммы в точке короткого замыкания
<b>Лабораторная работа 3. Исследование системы «Тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока»</b>
1. Как осуществляется регулирование напряжения на выходе ТП?
2. Какому напряжению управления ТП соответствует угол регулирования, равный девяноста градусам?
3. Какими условиями ограничены максимальные напряжения ТП в инверторном и выпрямительном режимах?
4. Как определить минимальную скорость двигателя в системе?
5. Почему механическая характеристика двигателя в системе ТП-Д мягче, чем естественная характеристика двигателя?
6. Как изменится точность регулирования скорости при изменении напряжения управления ТП?
7. Как определить точку перехода из непрерывного режима работы ТП в прерывистый?
8. В каком режиме КПД системы ТП-Д равен нулю?
9. В каком режиме работает двигатель, когда коэффициент мощности системы равен ТП-Д нулю?

10. Какими условиями ограничен диапазон регулирования скорости в системе регулирования тока возбуждения?
<b>Лабораторная работа 4. Исследование системы подчиненного регулирования</b>
1. С какой целью и на каких этапах исключаются конденсаторы С в регуляторах РС и РТ?
2. С какой целью и на каких этапах настройки системы электропривода в цепь якоря ДПТ вводится добавочный резистор модуля добавочных сопротивлений №2?
3. При каких настройках отключается возбуждение ДПТ?
4. Как определить знак обратной связи по току в контуре тока?
5. Как определить знак обратной связи по скорости в контуре регулирования скорости?
6. Как экспериментально на стенде выставить и проверить величину коэффициента усиления П-канала регулятора?
7. С какой целью статическая характеристика регулятора скорости выполнена с насыщением?
8. Какие показатели процессов нужно обеспечить при настройке регулятора тока?
9. Какие показатели процессов нужно обеспечить при настройке регулятора скорости?
10. С помощью каких узлов формируется прямоугольная токовая диаграмма при разгоне лабораторного электропривода?
<b>Лабораторная работа 5. Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором</b>
1. Как изменить направление вращения асинхронного двигателя?
2. Как изменится момент асинхронного двигателя при понижении напряжения питающей сети
3. Может ли асинхронный двигатель создавать момент при синхронной частоте вращения?
4. Как изменяется ток статора двигателя при повышении напряжения и неизменной нагрузке на валу двигателя?
5. Объяснить физический смысл зависимости $\cos\phi_1 = f(P_2)$
6. На механической характеристике двигателя указать точку перехода в генераторный режим
<b>Лабораторная работа 6. Исследование системы «ПЧ-АД»</b>
Какие способы регулировки частоты вращения асинхронных электродвигателей вы знаете?
2. С какой целью при регулировании частоты вращения изменяются одновременно частота и напряжение на выходе преобразователя?
3. Укажите достоинства и недостатки применения частотного регулирования?
4. Объясните работу преобразователя в тормозном режиме. Где рассеивается энергия торможения двигателя?
5. Назовите основные законы частотного регулирования
6. Какие существуют способы повышения качества характеристик при скалярном регулировании?
<b>Лабораторная работа 7. Исследование векторного управления в «ПЧ-АД»</b>
1. Объясните принцип работы импульсного датчика частоты вращения. Как осуществляется определение направления вращения двигателя?
2. Как влияет на качество процессов в электроприводе число импульсов на оборот импульсного датчика скорости?
3. Поясните принцип векторного управления в асинхронном электроприводе
4. Сравните принципы скалярного и векторного управления асинхронным электроприводом
5. Назовите примеры электроприводов, в которых векторное регулирование неприменимо
6. Почему на практике обычно не используют ПИД-регулятор скорости?
<b>Лабораторная работа 8. Исследование тиристорного электропривода постоянного тока с импульсным преобразователем в цепи якоря</b>
1. Объяснить работу узла коммутации агрегата ТЕ9 при различных (больших и малых) токах нагрузки
2. Как регулируется коэффициент заполнения в ШИМ агрегата ТЕ9?
3. Как формируются в плате ФЗИ импульсы на включение силового и коммутирующего тиристоров агрегата ТЕ9?
4. Объясните зависимости механических характеристик двигателя постоянного тока с импульсным управлением от коэффициента заполнения импульсов и нагрузки двигателя

## 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

### Зачет

Условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем лабораторным работам и практическим занятиям, прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.

Зачет проводится в первом семестре изучения дисциплины.

Технология проведения зачета – прохождение комплексного теста по всем изученным темам.

Тестовые задания комплектуются из вопросов текущего контроля. Задание содержит сто вопросов, в равной степени охватывающих весь материал. Время прохождения теста 60 минут.

### **Критерии оценивания**

Оценивание осуществляется по двухбальной системе.

Оценивание промежуточного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

В процентном соотношении оценки (по четырёхбальной системе) выставляются в следующих диапазонах:

“не зачтено”- менее 75%

“зачтено”- 75% - 100%