

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Электропривод

Код модуля
1154125

Модуль
Инженерные основы машиностроения

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Великанов Владимир Семенович	д.т.н., доцент	профессор	ПТМиР

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

- Великанов Владимир Семенович, профессор, ПТМиР

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Электропривод

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Электропривод

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом,	Домашняя работа Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Практические/семинарские занятия

	системой или технологическим процессом в целом	
ОПК-6 -Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>
ПК-1 -Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, в том числе используя информационные технологии и программные средства	<p>З-1 - Выделять безопасные и эффективные технические решения и средства в области транспортного машиностроения</p> <p>З-4 - Сделать обзор справочной литературы по конструкциям, инженерным расчетам и материалам, применяемой для обоснования технических решений в профессиональной области</p> <p>У-3 - Обосновывать технические решения, используя справочную информацию по конструкциям, инженерным расчетам, материалам</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>
ПК-1 -Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной	З-2 - Описывать современные и эффективные производственные технологии, применяемые в	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лекции</p>

<p>деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, в том числе используя информационные технологии и программные средства</p>	<p>профессиональной деятельности инженера З-4 - Сделать обзор справочной литературы по конструкциям, инженерным расчетам и материалам, применяемой для обоснования технических решений в профессиональной области; П-1 - Предлагать варианты эффективных и безопасных технических решений, средств и технологий, используя справочные материалы, информационные технологии и программные средства при решении задач транспортного машиностроения П-3 - Подготавливать обоснованное заключение об эффективности и безопасности применения технических решений, средств и технологий для решения поставленных задач У-1 - Анализировать технические средства и технологии с точки зрения их эффективности и безопасности при решении конкретных профессиональных задач и выбирать наиболее подходящие; У-3 - Обосновывать технические решения, используя справочную информацию по конструкциям, инженерным расчетам, материалам</p>	<p>Практические/семинарские занятия</p>
--	--	---

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	6,10	40
<i>контрольная работа 1</i>	6,12	30
<i>контрольная работа 2</i>	6,14	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.60		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.40		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение практических работ</i>	6,14	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
---	---------------------------------	------------------------------

Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

	задание)			
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет потребной мощности двигателя и выбор его по каталогу
2. Выбор преобразователя частоты
3. Расчет тахогенератора
4. Определение приведённого момента инерции электропривода
5. Расчёт пусковых сопротивлений асинхронного двигателя с фазным ротором
6. Расчёт пусковых сопротивлений двигателя постоянного тока

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. ПОСТРОЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА НЕЗАВИСИМОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

Примерные задания

3.1. Данные двигателя постоянного тока

Некоторые технические параметры двигателя постоянного тока ДЭ816 приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Наименование параметра	Значение параметра
номинальная частота вращения	$\omega_H = 480 \frac{\text{об}}{\text{мин}} = 50,27 \frac{\text{рад}}{\text{сек}}$
номинальная мощность	$P_H = 150 \text{ кВт}$
момент инерции ротора	$J_{\text{ротора}} = 16,25 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$
момент трогания	$M_{\text{трог.}} = 8830 \text{ Н} \cdot \text{м}$
номинальное напряжение питания	$U_H = 440 \text{ В}$
номинальный ток	$I_H = 370 \text{ А}$
максимальная частота вращения	$\omega_{\text{max}} = 1600 \frac{\text{об}}{\text{мин}} = 167,6 \frac{\text{рад}}{\text{сек}}$
максимальный момент	$M_{\text{max}} = 7840 \text{ Н} \cdot \text{м}$
максимальный ток	$I_{\text{max}} = 1000 \text{ А}$
ток трогания	$I_{\text{трог.}} = 1125 \text{ А}$
сопротивление обмотки якоря	$R = 0,0114 \text{ Ом}$
число параллельных ветвей	$2a = 8$
продолжительность включения	60 мин

Примечание: при расчетах принято следующее значение числа $\pi = 3,142$.

50

Для данного двигателя выполнить расчет и построить следующие характеристики:

1. Естественные механическую характеристику (МХ) и электромеханическую характеристику (ЭМХ) в абсолютных и относительных единицах и определить статическую жесткость МХ.
2. Искусственные МХ и ЭМХ в абсолютных и относительных единицах для случаев:
 - а) при введении в цепь якоря добавочного сопротивления) (R_d для получения скорости $0,5n_H$ при статическом моменте для прямого потока мощности;
 - б) при изменении напряжения на обмотке якоря для

0,5nH при том же статическом моменте;

в) при ослаблении магнитного потока достигнуть паспортного значения при постоянной мощности и определить скорость и ток при статическом моменте ;

n_{max}

(МС)

г) при переходе из двигательного режима при в режим торможения противовключением (двумя способами) и в режим динамического торможения необходимо определить добавочное сопротивление из условий допустимого ускорения механизма и коммутационной способности двигателя.

МС Rд

3. Динамическую и механическую характеристики при частоте вынуждающего воздействия (Ω) сопр. равной той же частоте сопряжения (Ω) и при $\Omega = 2 \Omega_{сопр}$.

4. Рассчитать и построить амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) для динамической жесткости β дин. .

5. Сделать выводы по работе.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Расчет типовых эл. приводов технологических машин

Примерные задания

1. Определить статический момент на валу двигателя подъемного крана, а также мощность, необходимую для подъема груза и скорость вращения двигателя, если масса поднимаемого груза $m=5000\text{кг}$, а масса крюка и блока $m_k=300\text{кг}$. Передаточные числа ступеней редуктора: $i_1 = i_2 = i_3 = 4$; к.п.д. ступеней передачи $\eta_1 = \eta_2 = \eta_3 = 0,92$. Линейная скорость подъема груза $v = 0,4\text{м/с}$. Диаметр барабана $1,2\text{м}$.

2. Дана кинематическая схема привода с вращательным движением. При вращении, например поворотной платформы экскаватора, со скоростью $n_1=0,025\text{с}^{-1}$ статический момент на шестерне 1 равен $M_c=3780\text{Нм}$; к.п.д. каждой пары передачи $= 0,95$, а передаточные числа пар $i_1 = 2,7$, $i_2 = 2,8$.

Определить статический момент и статическую мощность на валу двигателя.

3. Определить приведенный к валу двигателя момент инерции уравновешенной подъемной лебедки.

Даны: Массы поднимаемого груза $m = 3000\text{кг}$; порожнего сосуда $m_0 = 2500\text{кг}$; противовеса $m_p = 4000\text{кг}$; одной ветви каната $m_k = 560\text{кг}$. Моменты инерции: барабана $J_b=950\text{кгм}^2$; первого зубчатого колеса $J_1=250\text{кгм}^2$; второго $J_2=70\text{кгм}^2$; третьего $J_3 = 150\text{кгм}^2$; четвертого $J_4=5\text{кгм}^2$ Маховый момент ротора двигателя $GD_2 = 400\text{кгм}^2$. Передаточные числа $i_1=5$, второй $i_2=6$. Диаметр барабана $D=3\text{м}$. Скорость двигателя $n=580\text{об/мин}$.

4. Определить величину вращающих моментов на валу барабана, необходимую при подъеме вагонетки вверх по уклону при установившемся движении, если масса полезного груза $m = 750\text{кг}$, масса вагонетки $m_0 = 250\text{кг}$, диаметр колеса вагонетки $D_k = 35\text{см}$, диаметр цапфы $d_c = 5\text{см}$, коэффициент трения качения колеса $f = 0,05$, коэффициент

трения скольжения цапф $\mu = 0,08$, коэффициент увеличения трения от реборд $a = 1,4$, диаметр барабана лебедки $D_b = 0,5\text{м}$, к.п.д. барабана $\eta = 0,9$, угол наклона подъема $\alpha = 15^\circ$.

5. Определить величину вращающих моментов на валу барабана, необходимую при подъеме вагонетки вверх по уклону при разгоне вагонетки с ускорением 1м/с^2 , если масса полезного груза $m = 750\text{кг}$, масса вагонетки $m_0 = 250\text{кг}$, диаметр колеса вагонетки $D_k = 35\text{см}$, диаметр цапфы $d_{ц} = 5\text{см}$, коэффициент трения качения колеса $f = 0,05$, коэффициент трения скольжения цапф $\mu = 0,08$, коэффициент увеличения трения от реборд $a = 1,4$, диаметр барабана лебедки $D_b = 0,5\text{м}$, к.п.д. барабана $\eta = 0,9$, угол наклона подъема $\alpha = 15^\circ$.

6. Определить величину вращающих моментов на валу барабана, необходимую при подъеме вагонетки вверх по уклону при торможении вагонетки с замедлением -1м/с^2 , если масса полезного груза $m = 750\text{кг}$, масса вагонетки $m_0 = 250\text{кг}$, диаметр колеса вагонетки $D_k = 35\text{см}$, диаметр цапфы $d_{ц} = 5\text{см}$, коэффициент трения качения колеса $f = 0,05$, коэффициент трения скольжения цапф $\mu = 0,08$, коэффициент увеличения трения от реборд $a = 1,4$, диаметр барабана лебедки $D_b = 0,5\text{м}$, к.п.д. барабана $\eta = 0,9$, угол наклона подъема $\alpha = 15^\circ$.

7. Определить величину вращающих моментов на валу барабана, необходимую при спуске пустой вагонетки (ускорения $\square 1\text{м/с}^2$), если масса полезного груза $m = 750\text{ кг}$, масса вагонетки $m_0 = 250\text{кг}$, диаметр колеса вагонетки $D_k = 35\text{см}$, диаметр цапфы $d_{ц} = 5\text{см}$, коэффициент трения качения колеса $f = 0,05$, коэффициент трения скольжения цапф $\mu = 0,08$, коэффициент увеличения трения от реборд $a = 1,4$, диаметр барабана лебедки $D_b = 0,5\text{м}$, к.п.д. барабана $\eta = 0,9$, угол наклона подъема $\alpha = 15^\circ$.

8. Генератор постоянного тока П51 с параллельным возбуждением имеет: мощность $P_n = 5\text{кВт}$; напряжение $U_n = 230\text{В}$; скорость вращения $n_n = 1450\text{об/мин}$; сопротивление цепи якоря $R_a = 0,635\text{Ом}$; сопротивление обмотки возбуждения $R_b = 91\text{Ом}$; магнитные и механические потери $P_x = 0,052P_n$. Определить номинальный ток якоря, ЭДС обмотки якоря в номинальном режиме, электрические потери и суммарные потери, потребляемую (механическую) мощность и КПД в номинальном режиме.

9. Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением имеет: число пар полюсов $p = 2$; число витков якоря $w = 124$; число пар параллельных ветвей $a = 2$; скорость вращения $n_n = 2850\text{об/мин}$; сопротивление цепи якоря $R_a = 0,04\text{ Ом}$; ток обмотки возбуждения $I_b = 2,0\text{А}$; ЭДС в номинальном режиме $E_n = 234,4\text{В}$; номинальный ток генератора $I_n = 108\text{А}$, КПД $\square = 0,89$. Определить мощности электромагнитную, потребляемую и на выводах генератора, сумму потерь, потери электрические, добавочные, механические и магнитные и напряжение холостого хода генератора.

10. Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением имеет: напряжение $U_n = 220\text{В}$; ток $I_n = 43\text{А}$; скорость вращения $n_n = 1000\text{об/мин}$; сопротивление цепи якоря $R_a = 0,3\text{Ом}$; номинальный ток обмотки возбуждения $I_b = 1,5\text{А}$. Определить частоту вращения якоря, если напряжение, подведенное к обмотке якоря, понизить до 200В , а вращающий момент на валу двигателя и ток возбуждения оставить при этом неизменными.

11. Четырехполюсный двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением имеет: напряжение $U_n = 220\text{В}$; ток $I_n = 102\text{А}$; число пар полюсов $p = 2$; число проводников в обмотке якоря $N = 600$; число пар параллельных ветвей $a = 2$; магнитный поток $\Phi = 1,4 \square 10^{-2}\text{Вб}$; сопротивление обмотки якоря $R_a = 0,1\text{Ом}$; ток обмотки возбуждения $I_b = 2,0\text{А}$. Определить ЭДС обмоток якоря, номинальную частоту вращения, номинальный вращающий момент, КПД, сопротивление пускового реостата при пусковом токе $I_p = 3I_n$ и пусковой ток при отсутствии пускового реостата.

12. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения включен в сеть напряжением $U_n = 220\text{В}$ и при номинальном вращающем моменте $M_n = 101,7\text{Нм}$ развивает скорость вращения $n_n = 750\text{об/мин}$ при КПД $\eta_n = 0,75$. Сопротивления обмотки якоря $R_\alpha = 0,443\text{Ом}$, обмотки возбуждения $R_\omega = 0,197\text{Ом}$, сопротивление пускового реостата $R_p = 1,17\text{Ом}$. Определить номинальную, потребляемую и электромагнитную мощности и пусковой ток двигателя при неизменном U_n .

13. Паспортные данные асинхронного короткозамкнутого двигателя: скольжение $s_n = 0,05$; обмотка статора соединена в звезду и подключена к сети переменного тока с линейным напряжением $U_l = 380\text{В}$; число витков в каждой фазе статора $w_1 = 88$, $w_2 = 12$; магнитный поток $\Phi_n = 1,21 \cdot 10^{-2}\text{Вб}$; обмоточный коэффициент статора $K_{o1} = 0,92$, ротора $K_{o2} = 0,95$; частота тока $f = 50\text{Гц}$.

Определить ЭДС, индуцируемую в фазе статора и ротора при неподвижном и вращающемся роторе, коэффициент трансформации и процентное соотношение ЭДС от подводимого напряжения обмотки статора.

14. Паспортные данные асинхронного короткозамкнутого двигателя: напряжение $380/220\text{В}$; номинальная мощность $P_2 = 40\text{кВт}$; номинальная скорость вращения $n_2 = 980\text{об/мин}$; КПД $\eta_n = 91,5\%$; коэффициент мощности $\cos\varphi_n = 0,91$, кратность пускового тока $K_I = 5$ и пускового момента $K_M = 1,1$; перегрузочная способность двигателя $\lambda = 1,8$. Определить число пар полюсов, номинальное скольжение, номинальные максимальный и пусковой моменты, номинальный и пусковой токи двигателя при соединении обмоток статора в треугольник и звезду.

15. Трехфазный шестиполюсный асинхронный двигатель имеет паспортные данные: напряжение $380/220\text{В}$; номинальная мощность $P_2 = 5\text{кВт}$; номинальная скорость вращения $n_2 = 940\text{об/мин}$; КПД $\eta_n = 74,5\%$; коэффициент мощности $\cos\varphi_n = 0,91$. Определить мощность, потребляемую от сети P_1 , номинальное скольжение, номинальный и пусковой токи двигателя при соединении обмоток статора в треугольник и звезду.

16. Рассчитать мощность двигателя для электропривода вентилятора, создающего давление газа $H = 76\text{Н/м}^2$ при расходе $Q = 15\text{м}^3/\text{с}$ и выбрать систему привода.

17. Насос, работающий в продолжительном режиме, создает напор $H = 8,2\text{м}$ при производительности $Q = 0,5\text{м}^3/\text{с}$, скорости вращения $n = 950\text{об/мин}$, КПД $\eta = 0,6$, удельной массе воды $\rho = 1000\text{Н/м}^3$. Определить мощность двигателя и выбрать систему привода насоса.

18. Выбрать асинхронный двигатель для вентилятора, если при частоте вращения $n = 475\text{об/мин}$ вращающий момент составляет $M = 10\text{Нм}$. Номинальная частота вращения $n_n = 950\text{об/мин}$, а зависимость момента вентилятора от соотношения частот вращения задана уравнением $M_n = M(n_n/n)^2$.

19. Двигатель постоянного тока имеет напряжение питания $U_n = 220\text{В}$ и скорость вращения $n_n = 1000\text{об/мин}$. График изменения тока при работе механизма задан в таблице.

Ток, А 40 30 20 40 30 20

Время, с 120 180 300 120 180 300

Определить мощность двигателя.

20. Выбрать двигатель постоянного тока для подъемного механизма, работающего в повторно-кратковременном режиме, если цикл продолжается 135с и имеет следующие рабочие режимы

Номер 1 2 3 4

Момент, Нм 500 225 150 50

Время, с 5 20 5 15

Необходимая частота вращения двигателя $n = 740$ об/мин и номинальное напряжение $U_H = 220$ В.

21. Выбрать двигатель для нерегулируемого подъемного механизма, если известно, что вес поднимаемого груза $F = 1500$ Н, максимальная высота подъема $h = 15$ м, скорость подъема $v = 0,3$ м/с, продолжительность крепления груза $t = 60$ с, КПД механизма $\eta = 0,6$, диаметр барабана лебедки $d = 0,4$ м.

Определить фактическую продолжительность включения ПВ%. Пересчитать мощность двигателя со стандартной ПВ% = 40% на фактическую ПВ%.

22. Конвейер работает в продолжительном режиме. Выбрать двигатель переменного тока со скоростью вращения $n = 2880$ об/мин, создающего скорость ленты $v = 3,5$ м/с при тяговом усилии $F = 1000$ Н и КПД $\eta = 96\%$.

23. Определить эквивалентный момент, эквивалентную мощность и выбрать двигатель, если частота вращения $n = 1500$ об/мин, общее время цикла составляет $t_{\Sigma} = 15$ с, время работы характеризуется:

$t_1 = 2$ с, $M_1 = 7,5$ Нм;

$t_2 = 3$ с, $M_2 = 5,6$ Нм;

$t_3 = 6$ с, $M_1 = 3,6$ Нм.

24. Определить мощность двигателя для механизма, если частота вращения $n = 720$ об/мин, общее время цикла составляет $t_{\Sigma} = 120$ с, время работы характеризуется:

$t_1 = 4$ с, $M_1 = 588$ Нм;

$t_2 = 18$ с, $M_2 = 245$ Нм;

$t_3 = 13$ с, $M_1 = 147$ Нм.

25. Определить мощность двигателя подъемного механизма, если частота вращения $n = 725$ об/мин, общее время цикла $t_{\Sigma} = 120$ с, время работы характеризуется:

$t_1 = 0,35$ с, $M_1 = 759,5$ Нм;

$t_2 = 16,3$ с, $M_2 = 348$ Нм;

$t_3 = 0,18$ с, $M_1 = 627$ Нм;

$t_3 = 16,5$ с, $M_1 = 204$ Нм.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. ПОСТРОЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ФАЗНЫМ РОТОРОМ

Примерные задания

4.1. Данные асинхронного двигателя

При выборе двигателя переменного тока из базы данных руководствуемся рекомендациями, приведенными в разделе 1. Выбираем двигатель MTH200LB8, некоторые технические параметры которого приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Наименование параметра	Значение параметра
номинальная мощность	$P_H = 22,0 \text{ кВт}$
коэффициент мощности	$\cos \varphi = 0,70$
активное сопротивление фазы обмотки статора при 20 °С	$R_1 = 0,14 \text{ Ом}$
индуктивное сопротивление обмотки статора	$x_1 = 0,31 \text{ Ом}$
приведенное индуктивное сопротивление обмотки ротора	$x_2' = 0,47 \text{ Ом}$
приведенное активное сопротивление обмотки ротора	$R_2' = 0,068 \text{ Ом}$
напряжение ротора	$E_{2,0} = 241 \text{ В}$
номинальный ток статора	$I_{1H} = 59 \text{ А}$
максимальный момент	$M_K = M_{MAX} = 800 \text{ Н} \cdot \text{м}$
масса	$m = 320 \text{ кг}$
число полюсов	$p = 8$
момент инерции ротора двигателя	$J_{\text{ротора}} = 0,74 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$
продолжительность включения	$ПВ = 40 \%$
номинальная частота вращения	$n_H = 715 \text{ об/мин}$
ток холостого хода	$I_0 = I_\mu = 37,3 \text{ А}$

Для данного электродвигателя построить следующие характеристики:

1. Естественную механическую характеристику (ЕМХ).
2. Естественную электромеханическую характеристику (ЕЭМХ).
3. Реостатную характеристику при значении добавочного сопротивления в цепи ротора $R_{2д} \square 0,45$.
4. Искусственную механическую характеристику (ИМХ) при понижении фазного напряжения обмотки статора до величины $U_{1Ф} \square 0,95$.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Принципы построения систем регулирования ЭП
 2. Аппараты ручного управления
 3. Автоматическое регулирование момента привода постоянного тока с независимым возбуждением
 4. Электрические аппараты дистанционного управления
 5. Датчики времен
 6. Датчики скорости
 7. Датчики тока
 8. Нулевая защита
 9. Максимальная токовая защит
 10. Электрическая блокировки в схемах электропривода
 11. Изображение схем автоматического управления
 12. Разомкнутые релейно-контакторные схемы
 13. Расчет сопротивления и допустимого тока при реостатном торможении ДПТ
 14. Расчет регулировочных и пусковых сопротивлений ДПТ
 15. Управление пуском ДПТ независимого возбуждения в функции времени
 16. Управление пуском ДПТ независимого возбуждения в функции тока
 17. Схема управления пуском АД с фазным ротором в функции тока
 18. Схема управления пуском АД с фазным ротором в функции времени
 19. Управление двухскоростным двигателем
 20. Управление динамическим торможением АД с к.з. ротором
 21. Тиристорное управление АД
 22. Схема управления синхронным двигателем
 23. Понятия замкнутых САУ
 24. САУ угловой скоростью двигателя с жесткой ОС по скорости
 25. Основные тенденции развития электропривода
 26. Назовите основные законы, обусловившие появление электропривода
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1	З-2 П-1	Домашняя работа Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия

--	--	--	--	--	--