

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 06.09.2024 07:09:16

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbe4149f7098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»  
факультет Технического сервиса в АПК**

ОПОП по направлению 35.03.06 – Агроинженерия

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**Б1.О.28 Электропривод и электрооборудование**

**Направленность (профиль) «Цифровые системы в АПК»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Технический сервис, механика и электротехника
Разработчик, к.т.н, доцент	В.Д. Червенчук
<b>Омск</b>	

## ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры «Технический сервис, механика и электротехника», обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

**1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
 учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется  
 с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знать законы электродинамики, теорию электрических машин и электрического привода, понимать принцип действия современных автоматизированных электрических приводов.	Уметь рассчитывать параметры и строить характеристики электрического привода, подбирать наиболее подходящий электродвигатель механической части электропривода.	Владеть навыками разработки управляемых электрических приводов различного назначения с применением информационно-коммуникационных технологий.
		ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Знать методы расчета электрических цепей, параметров электротехнических устройств, электрических машин и электронных схем.	Уметь использовать математические методы при расчетах режимов работы современных управляемых электрических приводов	Владеть навыками работы с электротехническими устройствами, электрическими сетями и электронными микросхемами, которые используются в системах управления современных автоматизированных электроприводах.
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	Знать законы электродинамики и основы теории электропривода, разбираться в современных технологиях, обеспечивающих дальнейшее развитие и совершенствование электрических приводов и их вспомогательного оборудования.	Уметь обосновывать внедрение современных технологий эксплуатации и модернизации электроприводов и электрооборудования в профессиональной деятельности.	Владеть навыками научного обоснования принимаемых решений по совершенствованию эксплуатации и модернизации управляемых автоматизированных электрических приводов с применением последних достижений цифровой электроники

		<p>ИД-2<sub>ПК-4</sub> Способен оперативно реагировать на изменения возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать современные технологии управления электрическим приводом, средства перевода его работы в номинальный режим при перегрузках или отказах электротехнического оборудования.</p>	<p>Уметь использовать современные технологии эксплуатации и модернизации электроприводов и электрооборудования в профессиональной деятельности.</p>	<p>Владеть навыками внедрения современных информационных и цифровых технологий и применения современных технологий с целью модернизации управляемых автоматизированных электрических приводов с применением последних достижений цифровой электроники</p>
--	--	---	---	---	---

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств**

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной  
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				Комиссионная оценка
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		
				преподавателя	представителя производства	
1	2	3	4	5		
<b>Входной контроль</b>	<b>1</b>	Вопросы входного контроля	Консультация	Выборочный опрос или входное тестирование		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Индивидуализация выполнения*, <b>контроль фиксированных видов ВАРС:</b>	<b>2</b>					
- РГР	2,2	Перечень вопросов для выполнения РГР	Консультация	Защита работы		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
- Реферат	2			Защита реферата		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
<b>Текущий контроль:</b>	<b>3</b>					
- Самостоятельное изучение тем	<b>3</b>	Рекомендации по самостоятельному изучению тем; вопросы для самоконтроля	Консультация	Опрос при защите лабораторных работ; контрольное тестирование		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним	3.1	Вопросы для самоконтроля по темам лабораторных работ	Консультация	Опрос при защите лабораторных работ; контрольное тестирование		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2			Тестирование по темам курса		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	<b>4</b>	Вопросы к экзамену		Консультация перед экзаменом		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2

\* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы

**2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины**

<b>1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:</b>	
1.1 Предусмотренная программа	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ

изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
<b>2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:</b>	
<b>2.1</b> Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	<b>2.2.</b> Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
<b>2.3</b> Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	<b>2.4.</b> Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

**2.3 РЕЕСТР  
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
<b>1. Средства для входного контроля</b>	Вопросы входного контроля
	Тестовые вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
<b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС</b>	Перечень тем для рефератов.
	Процедура выбора темы реферата обучающимся
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения реферата
	Процедура выдачи задания на выполнение РГР
	Перечень вопросов для выполнения РГР
<b>3. Средства для текущего контроля</b>	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения РГР
	Вопросы входного контроля
	Критерии оценки остаточных знаний по ответам на вопросы входного контроля
	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
<b>4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>	Вопросы для самоподготовки по темам семинарских занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам семинарских занятий
	Тесты для проведения итогового контроля (экзамена)
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля
	Вопросы к экзамену
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена

## 2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	Полнота <b>знаний</b>	<b>Знает</b> законы электродинамики, теорию электрических машин и электрического привода, понимает принцип действия современных автоматизированных электрических приводов.	Не знает законы электродинамики, не усвоил теорию электрических машин и электрического привода	Знает основные законы электродинамики, понимает принцип работы электрических машин, но в определении параметров электропривода при различных режимах его работы допускает ошибки	Знает и понимает общую структуру и принцип действия наиболее распространенных автоматизированных электрических приводов.	Знает и понимает общую структуру и принцип действия не только наиболее распространенных современных автоматизированных электрических приводов, но и проявляет интерес к опытно-конструкторским разработкам и перспективным направлениям развития электропривода.	Предэкзаменационный тест; Теоретические вопросы экзаменационного задания, практические задания
		Наличие <b>умений</b>	<b>Умеет</b> рассчитывать параметры и строить характеристики электрического привода, подбирать наиболее подходящий электродвигатель к механической части	Не умеет рассчитывать параметры и строить характеристики электрического привода, а потому не способен выбрать оптимальный электродвигатель для конкретного механизма.	Умеет рассчитывать параметры и строить электромеханическую и механическую характеристики электродвигателя, но в случае допущенной ошибки при расчетах затрудняется ее обнаружить.	Умеет рассчитывать параметры и строить электромеханическую и механическую характеристики электродвигателя, а также использовать методы проверки правильности полученного решения.	Умеет рассчитывать параметры и строить электромеханическую и механическую характеристики электродвигателя с использованием средств вычислительной техники и анализировать полученные результаты с целью определения возможности применения данного	

			электропривода.				электродвигателя к конкретному механизму.	
		Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	<b>Имеет навыки</b> разработки управляемых электрических приводов различного назначения с применением информационно-коммуникационных технологий.	Не владеет методами разработки управляемых электрических приводов различного назначения. Не способен ими самостоятельно овладеть с применением информационно-коммуникационных технологий.	Имеет удовлетворительные навыки работы с электроприводами и разработки некоторых типов управляемых электрических приводов	Имеет хорошие навыки работы с электроприводами и разработки достаточно широкого класса управляемых электрических приводов.	Имеет отличные навыки работы с электроприводами и разработки достаточно широкого класса управляемых автоматизированных электрических приводов с применением цифровой электроники..	
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>	Полнота знаний	<b>Знает</b> методы расчета электрических цепей, параметров электротехнических устройств, электрических машин и электронных схем.	Не знает методов расчета электрических цепей, параметров электротехнических устройств, электрических машин и электронных схем, являющихся составными частями современного автоматизированного электропривода.	Знает методы расчета составных элементов современного автоматизированного электропривода, но при их использовании в ряде случаев может допустить ошибку, которую может не заметить.	Достаточно хорошо знает методы расчета составных элементов современного автоматизированного электропривода, использует алгоритмы проверки расчетов на наличие ошибок.	Имеет отличные знания по методам расчета параметров и характеристик современного автоматизированного электропривода и его составных элементов, В зависимости от особенностей электропривода может найти наиболее эффективный метод расчета.	Предэкзаменационный тест; Теоретические вопросы экзаменационного задания, практические задания
Наличие умений		<b>Умеет</b> использовать математические методы при расчетах режимов работы современных управляемых электрических приводов	Не умеет рассчитывать режимы работы современных управляемых электрических приводов	Умеет рассчитывать статические режимы работы современных управляемых электрических приводов, но испытывает затруднения при расчете переходных режимов.	Умеет рассчитывать статические и динамические режимы работы современных управляемых электрических приводов, используя известные стандартные методы расчета.	Умеет быстро и точно рассчитывать статические и динамические режимы работы современных управляемых электрических приводов, используя не только стандартные методы но и новые методы, прошедшие апробацию.		
Наличие навыков (владение опытом)		<b>Имеет навыки</b> работы с электротехническими устройствами, электрическими сетями и электронными микросхемами, которые используются в системах управления современных	Не имеет навыков работы с электротехническими устройствами, электрическими сетями или электронными микросхемами, которые используются в системах управления современных электроприводов	Имеет удовлетворительные навыки работы с электротехническими устройствами, электрическими сетями и электронными микросхемами, которые используются в системах управления современных автоматизированных электроприводов	Имеет хорошие навыки работы с электротехническими устройствами, электрическими сетями и электронными микросхемами, которые используются в системах управления автоматизированных электроприводов	Имеет отличные навыки работы с электротехническими устройствами, электрическими сетями и электронными микросхемами, которые используются в системах управления автоматизированных электроприводов		



			автоматизированных электроприводов					
ОПК-4	ИД-1 <sub>опк-4</sub>	Полнота <b>знаний</b>	<b>Знает</b> законы электродинамики и основы теории электропривода, разбирается в современных технологиях, обеспечивающих дальнейшее развитие и совершенствование электрических приводов и их вспомогательного электрооборудования	Плохо знает законы электродинамики и основы теории электропривода, а потому плохо разбирается в современных технологиях, применяемых при модернизации электрических приводов и их вспомогательного электрооборудования	Знает законы электродинамики и основы теории электропривода на минимально допустимом уровне.	Хорошо знает законы электродинамики и основы теории электропривода, а потому не плохо разбирается в современных технологиях, применяемых при модернизации электрических приводов и их вспомогательного электрооборудования	Отлично знает законы электродинамики и основы теории электропривода, а потому отлично разбирается в современных технологиях, применяемых при модернизации электрических приводов и их вспомогательного электрооборудования	Предэкзаменационный тест; Теоретические вопросы экзаменационного задания, практические задания
		Наличие <b>умений</b>	<b>Умеет</b> обосновывать внедрение современных технологий эксплуатации и модернизации электроприводов и электрооборудования в профессиональной деятельности.	Не умеет обосновывать внедрение современных технологий эксплуатации и модернизации электроприводов и электрооборудования в профессиональной деятельности.	Умеет вполне удовлетворительно обосновывать внедрение современных технологий эксплуатации и модернизации электроприводов и электрооборудования в профессиональной деятельности.	Умеет вполне убедительно обосновывать внедрение современных технологий эксплуатации и модернизации электроприводов и электрооборудования в профессиональной деятельности	Умеет достаточно убедительно и аргументированно обосновывать внедрение современных технологий эксплуатации и модернизации электроприводов и электрооборудования в профессиональной деятельности	
		Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	<b>Имеет навыки</b> научного обоснования принимаемых решений по совершенствованию эксплуатации и модернизации управляемых автоматизированных электрических приводов с применением последних достижений цифровой электроники	Не имеет навыки научного обоснования принимаемых решений по совершенствованию эксплуатации и модернизации электрических приводов с применением последних достижений цифровой электроники.	Имеет удовлетворительные навыки научного обоснования принимаемых решений по совершенствованию эксплуатации и модернизации электрических приводов с применением последних достижений цифровой электроники.	Имеет хорошие навыки научного обоснования принимаемых решений по совершенствованию эксплуатации и модернизации электрических приводов с применением последних достижений цифровой электроники	Имеет отличные навыки научного обоснования принимаемых решений по совершенствованию эксплуатации и модернизации электрических приводов с применением последних достижений цифровой электроники	

ИД-2 <sub>ОПК-4</sub>	Полнота знаний	<b>Знает</b> современные технологии управления электрическим приводом, средства перевода его работы в номинальный режим при перегрузках или отказах электротехнического оборудования.	Не знает современных технологий управления электрическим приводом.	Знает на вполне удовлетворительном уровне современные технологии управления электрическим приводом, средства перевода его работы в номинальный режим при перегрузках или отказах электротехнического оборудования.	Хорошо знает современные технологии управления электрическим приводом, средства перевода его работы в номинальный режим при перегрузках или отказах электротехнического оборудования.	Отлично знает современные технологии управления электрическим приводом, средства перевода его работы в номинальный режим при перегрузках или отказах электротехнического оборудования.	Предэкзаменационный тест; Теоретические вопросы экзаменационного задания, практические задания
	Наличие умений	<b>Умеет</b> использовать современные технологии эксплуатации и модернизации электроприводов и электрооборудования в профессиональной деятельности	Не умеет использовать современные технологии эксплуатации и модернизации электроприводов	Вполне удовлетворительно умеет использовать современные технологии эксплуатации и модернизации электроприводов и дополнительного к ним электрооборудования.	Умеет использовать достаточно грамотно современные технологии эксплуатации и модернизации электроприводов и дополнительного к ним электрооборудования.	Умеет в совершенстве использовать современные технологии эксплуатации и модернизации электроприводов и дополнительного к ним электрооборудования.	
	Наличие навыков (владение опытом)	<b>Имеет навыки</b> внедрения современных информационных и цифровых технологий и применения современных технологий с целью модернизации управляемых автоматизированных электрических приводов с применением последних достижений цифровой электроники	Не имеет навыков внедрения современных информационных и цифровых технологий, и применять их с целью модернизации управляемых автоматизированных электрических приводов.	Имеет вполне удовлетворительные навыки внедрения современных информационных и цифровых технологий и применения современных технологий с целью модернизации управляемых автоматизированных электрических приводов с применением последних достижений цифровой электроники	Имеет достаточные навыки внедрения современных информационных и цифровых технологий и применения современных технологий с целью модернизации управляемых автоматизированных электрических приводов с применением последних достижений цифровой электроники	Имеет богатый опыт и навыки внедрения современных информационных и цифровых технологий и применения современных технологий с целью модернизации управляемых автоматизированных электрических приводов с применением последних достижений цифровой электроники	

## **ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

#### **3.1.1 Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС**

##### **3.1.1.1. Средства для выполнения и оценки рефератов**

###### **Перечень тем для рефератов**

1. Вывод основных соотношений между параметрами электропривода постоянного тока из законов физики и электротехники.
2. Регулирование координат электропривода постоянного тока.
3. Вращающееся магнитное поле статора синхронного и асинхронного электродвигателя.
4. Асинхронные двигатели с фазным ротором.
5. Частотное регулирование координат асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
6. Энергетическая силовая установка электромобиля Tesla. Схема и принцип действия.
7. Мотор-генераторы энергетических силовых установок гибридных автомобилей серии Toyota Prius/
8. вентильно-индукторные электроприводы. Их технические реализации и применения.
9. Сервомоторы и их применение в автомобилестроении и робототехнике.
10. Трехфазные автономные инверторы напряжения и их применение в электромобилях и гибридных автомобилях.
11. Использование широтно-импульсной модуляции в автономных инверторах напряжения и тока.
12. Циклоконвертеры и трехфазные тиристорные регуляторы напряжения.
13. Методы подбора асинхронного электропривода для рабочей машины с заданными параметрами.
14. Методы построения механической и электромеханической характеристик по паспортным данным двигателя постоянного тока.
15. Методы построения механической и электромеханической характеристик по паспортным данным двигателя постоянного тока.
16. Методы построения механической и электромеханической характеристик по паспортным данным асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

###### **Процедура выбора темы реферата обучающимся**

**Выбор темы.** Очень важно правильно выбрать тему. Выбор темы не должен носить формальный характер, а иметь практическое и теоретическое обоснование.

Автор реферата должен осознанно выбрать тему с учетом его познавательных интересов или он может увязать ее с темой будущей магистерской работы. В этом случае магистранту предоставляется право самостоятельного (с согласия преподавателя) выбора темы реферата из списка тем, рекомендованных кафедрой по данной дисциплине (см. выше). При этом весьма полезными могут оказаться советы и обсуждение темы с преподавателем, который может оказать помощь в правильном выборе темы и постановке задач.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендательном списке, то по согласованию с преподавателем обучающемуся предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20 страниц) не позволит раскрыть ее.

При выборе темы необходимо учитывать полноту ее освещения в имеющейся научной литературе. Для этого можно воспользоваться тематическими каталогами библиотек и библиографическими указателями литературы, периодическими изданиями и ежемесячными указателями психолого - педагогической литературы, либо справочно-библиографическими ссылками изданий посвященных данной теме.

После выбора темы составляется список изданной по теме (проблеме) литературы, опубликованных статей, необходимых справочных источников.

Знакомство с любой научной проблематикой следует начинать с освоения имеющейся основной научной литературы. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные (автор, название, место и год издания, издательство, страницы) используемых источников. Названия работ иностранных авторов приводятся только на языке оригинала.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе.

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и

оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата, но его можно использовать для составления плана реферата.

**Составление плана.** Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план реферата, с учетом замысла работы, либо взять за основу рекомендуемый план, приведенный в данных методических указаниях по соответствующей теме. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

### **Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения реферата**

При аттестации обучающегося по итогам его работы над рефератом, руководителем используются критерии оценки качества процесса подготовки реферата, критерии оценки содержания реферата, критерии оценки оформления реферата, критерии оценки участия обучающегося в контрольно-оценочном мероприятии.

*1. Критерии оценки содержания реферата:* степень раскрытия темы; самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; проработка литературы при написании реферата.

*2 Критерии оценки оформления реферата:* логика и стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество ссылок и списка литературы; общий уровень грамотности изложения.

*3. Критерии оценки качества подготовки реферата:* способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения реферата, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении реферата, находить оптимальные способы их решения; дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки диссертации; способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

*4. Критерии оценки участия бакалавра в контрольно-оценочном мероприятии:* способность и умение публично выступать с докладом; способность грамотно отвечать на вопросы;

### **Шкала и критерии оценивания реферата**

– оценка «отлично» по реферату присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

– оценка «хорошо» по реферату присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

– оценка «удовлетворительно» по реферату присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

– оценка «неудовлетворительно» по реферату присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

#### **....3.1.1.2. Средства для выдачи заданий для РГР и оценки их выполнения**

##### **Процедура выдачи задания на выполнение РГР по теме «Выбор электродвигателя для рабочей машины с заданным режимом работы»**

В ходе выполнения данной РГР обучающийся должен подобрать электродвигатель для рабочей машины с параметрами, заданными преподавателем, чтобы обеспечить наиболее эффективную работу электропривода. Для успешного выполнения данной работы обучающийся должен:

- освоить методику расчета мощности электродвигателя по нагреву с проверкой по условию пуска и перегрузочной способности;

- научиться анализу механических характеристик электродвигателя и рабочей машины при пуске и установившемся режиме работы электропривода;

- уметь оценить экономичность работы электропривода;

- усвоить методику выбора электропроводки для подключения электродвигателя к сети.

После получения индивидуального задания от преподавателя обучающийся должен построить и заполнить таблицу, полученными исходными данными к расчету

Таблица исходных данных к расчету

Нагрузка двигателя P, кВт				Продолжительность работы t, мин.				Число пар полюсов двигателя	Данные о рабочей машине и передаче				Снижение напряжения в сети
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	p	n, мин <sup>-1</sup>	M <sub>с.н.</sub> , Н·м	x	η <sub>пер</sub>	ΔU, %

По данным этой таблицы обучающийся строит нагрузочную диаграмму двигателя P(t), вычисляет эквивалентную по нагреву мощность нагрузки на валу электродвигателя P<sub>э</sub> и по условиям выбора электродвигателя, описанным в методических указаниях, подбирает нужный двигатель из каталога, паспортные данные которого соответствуют условиям выбора. Параметры выбранного двигателя обучающийся сводит в отдельную таблицу

Таблица параметров выбранного двигателя

Тип электродвигателя	P <sub>н</sub> , кВт	I <sub>н</sub> , А	n <sub>н</sub> , мин <sup>-1</sup>	cosφ <sub>н</sub>	η <sub>н</sub> , %	k <sub>п</sub>	m <sub>п</sub>	m <sub>к</sub>

Полученные таблицы содержат все необходимые исходные данные для выполнения РГР.

### Перечень вопросов для выполнения РГР

Для выполнения расчетов по этим исходным данным, построения механических характеристик двигателя и рабочей машины, их анализа с целью определения параметров полученного электропривода в пусковом, переходном и установившемся режимах работы обучающийся должен изучить следующие вопросы теоретического курса:

1. Определение необходимой мощности электродвигателя при различных режимах работы приводной машины.
2. Расчет и построение механических характеристик асинхронного двигателя и рабочей машины.
3. Зависимость крутящего момента асинхронного двигателя от величины напряжения сети.
4. Основы динамики электропривода (уравнение движения, статический и динамический моменты).
5. Показатели экономичности работы асинхронного двигателя и их зависимость от нагрузки.
6. Правила выбора марки, способа прокладки и сечения проводов электрической цепи.

### Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения РГР

Для оценивания РГР обучающегося используются две приведенных ниже группы критериев оценки:

- критерии оценки содержания РГР (степень полноты расчетов);
- критерии оценки оформления РГР (соответствие оформления ГОСТ 2.105—95 – стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; правильность оформления формул и ссылок к ним; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество списка литературы; общий уровень грамотности изложения);

«Зачтено» выставляется обучающемуся, если обе группы приведенных выше критериев дают положительные оценки по выполненной РГР.

### 3.1.2. ВОПРОСЫ

#### для проведения входного контроля

1. Основное уравнение динамики для вращательного движения.
2. Законы сохранения момента импульса и кинетической энергии тел вращения.
3. Законы постоянного тока. Электрические цепи. Применение законов Кирхгофа к расчету электрических цепей.
4. Состав и режимы работы электрических цепей.
5. Методы свертывания сопротивлений при расчете линейных электрических цепей постоянного тока. Замена треугольника звездой.
6. Методы расчета цепей (на основе законов Кирхгофа, контурных токов и междуузловых напряжений).
7. Магнитное поле и магнитодвижущая сила. Закон Ампера. Правило левой руки. Магнитный поток, магнитные цепи.
8. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Получение синусоидальной ЭДС. Величины, характеризующие синусоидальные ЭДС, напряжение и ток.
9. Простейшие электрические цепи (с активным сопротивлением, с индуктивным сопротивлением (идеальная и реальная катушки), с емкостным сопротивлением).
10. Электрические цепи с последовательным и параллельным соединением реальной катушки с конденсатором. Явления резонанса тока и напряжения.

11. Применение комплексных чисел при расчете электрических цепей синусоидального переменного тока. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы представления токов и напряжений комплексными числами.
12. Соединение «звездой» в трехфазных цепях. Векторные диаграммы.
13. Соединение «треугольником» в трехфазных цепях. Векторные диаграммы.
14. Устройство и принцип действия силового однофазного трансформатора. Режимы работы трансформатора. Повышающие, понижающие и согласующие трансформаторы и их практическое применение.
15. Потери мощности при работе трансформатора, Методы определения КПД трансформатора.
16. Устройство и принцип действия автотрансформатора.
17. Измерительные трансформаторы тока, напряжения и мощности.
18. Электрические машины и их классификация. История появления первых электрических машин разного типа.
19. Электрические машины постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока на упрощенной модели. Коллекторно-щеточный механизм и его функции.
20. Принцип работы электродвигателя постоянного тока. Электродвигатели и генераторы постоянного тока с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.
21. Электрические машины переменного тока. Статор и ротор. Индуктор и якорь в отличие от электрической машины постоянного тока.
22. Синхронные и асинхронные электрические машины переменного тока.
23. Вращающееся магнитное поле трехфазного электродвигателя переменного тока. Изменение направления вектора магнитной индукции от обмоток статора, питаемых трехфазным синусоидальным током. Построить векторные диаграммы.
24. Устройство и принцип действия синхронного трехфазного генератора.
25. Асинхронные электрические машины. Скольжение. Связь ЭДС статора и ротора в асинхронной машине. Частота токов статора и ротора. Зависимость частоты вращения ротора от скольжения. Основные режимы работы асинхронной машины.
26. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
27. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя с фазным ротором.
28. Вентильно-индукторные электродвигатели. Шаговые электродвигатели. Сервомоторы.

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы входного контроля**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

### **3.1.3 Средства для текущего контроля**

#### **ВОПРОСЫ**

#### **для самостоятельного изучения темы 5.1**

##### *«Регулирование координат ЭП-ПТ»*

- 1) Чем отличается регулирование от изменения координат электрического привода?
- 2) Какая характеристика обычно принимается в качестве основной (естественной)?
- 3) Что такое двузонное регулирование координат электрического привода?
- 4) Что такое диапазон регулирования?
- 5) Какое регулирование называется плавным, а какое – ступенчатым?
- 6) Как определяется допустимая нагрузка на искусственных характеристиках?
- 7) Как оценивается экономичность регулирования?
- 8) Как определяется срок окупаемости оборудования, применяемого для регулирования координат электрического привода?
- 9) Каким критериям должен удовлетворять идеальный способ регулирования координат электрического привода?

## ВОПРОСЫ

### для самостоятельного изучения темы 5.2

*«Реостатное регулирование при питании якорной цепи от источника напряжения ( $U=const$ ), а также от источника тока ( $I=const$ )»*

- 1) Можно ли при реостатном регулировании увеличить скорость вращения двигателя по отношению к номинальному значению скорости?
- 2) Является ли реостатное регулирование двузонным?
- 3) Будет ли в характеристиках системы «источник тока – двигатель» точка идеального холостого хода меняться при изменении дополнительного сопротивления  $R_{\partial}$ ?
- 4) Чему равна скорость идеального холостого хода в системе «источник тока – двигатель»?
- 5) Будет ли в характеристиках системы «источник тока – двигатель» меняться точка короткого замыкания при изменении дополнительного сопротивления  $R_{\partial}$ ?

## ВОПРОСЫ

### для самостоятельного изучения темы 5.3

*«Общие характеристики реостатного регулирования и его практическое применение»*

- 1) Можно ли с помощью реостатного регулирования увеличить скорость вращения двигателя в системе «источник тока – двигатель» по отношению к номинальному значению скорости?
- 2) Чему приблизительно равен момент короткого замыкания в системе «источник тока – двигатель», если пренебречь активным сопротивлением цепи якоря  $R_{я}$ ?
- 3) Является ли реостатное регулирование в системе «источник тока – двигатель» двузонным?
- 4) Как жесткость характеристики при реостатном регулировании координатами электропривода системы «источник тока – двигатель» зависит от скорости  $\omega$ ?
- 5) Какой главный недостаток реостатного регулирования координатами электропривода системы «источник тока – двигатель»?

## ВОПРОСЫ

### для самостоятельного изучения темы 5.4

*«Регулирование координат изменением магнитного потока»*

- 1) Каково влияние тока возбуждения на работу электропривода постоянного тока?
- 2) Зависит ли точка короткого замыкания для электромеханических характеристик электропривода постоянного тока от изменения магнитного потока статора двигателя?
- 3) Зависит ли точка короткого замыкания для механических характеристик электропривода постоянного тока от изменения магнитного потока статора двигателя?
- 4) Зависит ли точка идеального холостого хода характеристик электропривода постоянного тока от изменения магнитного потока статора двигателя?
- 5) Является ли регулирование координат изменением магнитного потока двузонным?
- 6) Перечислите основные достоинства и недостатки регулирования координат электропривода постоянного тока посредством изменения магнитного потока статора двигателя.

## ВОПРОСЫ

### для самостоятельного изучения темы 5.5

*«Регулирование скорости изменением напряжения на якоре»*

- 1) Каково влияние тока якоря на работу электропривода постоянного тока?
- 2) Зависит ли точка короткого замыкания характеристик электропривода постоянного тока от изменения напряжения в якорной цепи?
- 2) Зависит наклон характеристик электропривода постоянного тока (величина  $\Delta\omega$ ) от изменения напряжения в якорной цепи?
- 3) Зависит ли точка идеального холостого хода характеристик электропривода постоянного тока от изменения напряжения в якорной цепи?
- 4) Является ли данное регулирование двузонным?
- 5) Перечислите основные достоинства и недостатки регулирования координат электропривода постоянного тока посредством изменения напряжения в якорной цепи двигателя.

## ВОПРОСЫ

### для самостоятельного изучения темы 5.6

*«Реализация управляемого преобразователя в электроприводах, регулируемых изменением напряжения, на основе управляемого выпрямителя»*

- 1) В какой из систем «управляемый преобразователь- двигатель» (УП-Д) жесткость по скорости будет больше – в замкнутой или разомкнутой?

- 2) В какой из систем УП-Д требуется более высокое напряжение для получения одной и той же скорости идеального холостого хода – в замкнутой или разомкнутой?
- 3) С какой целью применяются системы УП-Д с отрицательной обратной связью по току с отсечкой?
- 4) Как в таких системах устанавливается требуемая характеристика и нужный предельный момент?

### **ВОПРОСЫ**

#### **для самостоятельного изучения темы 6.3**

*«Вращающееся магнитное поле статора трёхфазного двигателя»*

- 1) Что такое скольжение?
- 2) Чему равна наведенная в короткозамкнутом роторе ЭДС, если скольжение равно нулю?
- 3) Чему будет равен ток в короткозамкнутом роторе при  $\omega = \omega_0$ ?
- 4) Что представляет собой статор трёхфазного асинхронного двигателя?
- 5) Определите направление вектора магнитной индукции магнитного поля статора в момент времени, когда  $\alpha = \omega t = 45^\circ$ .
- 6) Как меняется модуль вектора магнитной индукции суммарного поля в статоре трёхфазного асинхронного двигателя?

### **ВОПРОСЫ**

#### **для самостоятельного изучения темы 6.4**

*«Механические характеристики асинхронного двигателя»*

- 1) От чего зависит момент, создаваемый вращающимся магнитным полем статора и действующий на короткозамкнутый ротор?
- 2) Чему приближённо равны критические значения этого момента при активном сопротивлении обмотки статора много меньше активного сопротивления обмотки короткозамкнутого ротора  $R_1 \ll R'_2$ ?
- 3) Чему равны критические значения скольжения при  $R_1 \ll R'_2$ ?
- 4) Как изменяется сила тока в короткозамкнутом роторе в зависимости от скольжения?
- 5) Какой знак имеет жесткость  $\beta$  механической характеристики АД-КЗ на рабочем участке?
- 6) Какой знак имеет жесткость  $\beta$  механической характеристики АД-КЗ на участке, где скольжение по модулю больше критического  $|s| > |s_{кр}|$ ?
- 7) По каким опорным точкам и как строятся механические и электромеханические характеристики асинхронного двигателя?

### **ВОПРОСЫ**

#### **для самостоятельного изучения темы 6.5**

*«Режимы работы асинхронного электрического привода»*

- 1) Какие значения принимает скольжение  $s$  в режиме двигателя?
- 2) Какие значения принимает скольжение  $s$  в режиме генератора?
- 3) Какие значения принимает скольжение  $s$  в режиме электромагнитного торможения?
- 4) В чем заключается проблема пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (АД-КЗ)?

### **ВОПРОСЫ**

#### **для самостоятельного изучения темы 6.6**

*«Номинальные данные асинхронного электропривода»*

- 1) Назовите диапазон номинальных значений скольжения асинхронных двигателей.
- 2) Какие номинальные данные можно прочесть на прикрепленном к корпусу двигателя шильдике?
- 3) Какие номинальные данные двигателя можно определить по каталогу?

### **ВОПРОСЫ**

#### **для самостоятельного изучения темы 7.1**

*«Свойство саморегулирования – устойчивость статического режима работы асинхронного электропривода»*

- 1) Какой статический режим работы электродвигателя называется устойчивым?
- 2) Объясните, каким образом происходит саморегулирование статической работы асинхронного двигателя.
- 3) Какие существуют возможности регулирования режимов работы асинхронных двигателей?



## ВОПРОСЫ

### для самостоятельного изучения темы 7.2

«Частотное регулирование координат двигателя с короткозамкнутым ротором»

- 1) Как будут изменяться критические моменты  $M_K$  искусственных характеристик при частотном регулировании АД-КЗ, если увеличивать частоту тока  $f_1$  при  $\frac{U_1}{f_1} = const$ ?
- 2) Как будут изменяться критические моменты  $M_K$  искусственных характеристик, если увеличивать частоту тока  $f_1$  при постоянном напряжении  $U_1$ ?
- 3) Является ли данное регулирование двузонным?
- 4) Назовите достоинства и недостатки частотного регулирования АД-КЗ.
- 5) Из каких устройств состоит частотно-регулируемый асинхронный электропривод?
- 6) Какую функцию здесь выполняет выпрямитель с LC-фильтром?
- 7) Какую функцию здесь выполняет автономный инвертор напряжения?
- 8) Что собой представляет автономный инвертор напряжения в упрощённом виде?

## ОБЩИЙ АЛГОРИТМ

### самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

### самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

## ВОПРОСЫ

### для самоподготовки к практическим (семинарским) занятиям

**Тема 1.** Изучение аппаратуры автоматического управления и защиты электроустановок

- 1) Влияние переменного тока на организм человека
- 2) Влияние постоянного тока на организм человека
- 3) Влияние импульсных токов в сетях автоматического управления на организм человека
- 4) Общие правила безопасности при работе с электроустановками

**Тема 2.** Механические характеристики двигателя и нагрузки ЭП

- 1) Моменты сил, действующие в различных режимах работы электропривода
- 2) Основные параметры электродвигателя и нагрузки
- 3) Соотношения между параметрами ЭП и статические характеристики

4) Естественные и искусственные механические характеристики электродвигателя

**Тема 3.** Реостатное регулирование координат ЭП-ПТ

- 1) Реостатное регулирование при питании якорной цепи от источника напряжения ( $U = \text{const}$ )
- 2) Реостатное регулирование при питании якорной цепи от источника тока ( $I = \text{const}$ )
- 3) Общие характеристики реостатного регулирования и его практическое применение

**Тема 4.** Исследование работы трехфазного асинхронного двигателя под нагрузкой

- 1) Принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (АД-КЗ)
- 2) Процессы, протекающие при вращающемся короткозамкнутом роторе.
- 3) Вращающееся магнитное поле статора трёхфазного двигателя.
- 4) Механические характеристики асинхронного двигателя
- 5) Номинальные данные асинхронного электропривода

**Тема 5.** Торможение трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

- 1) Конструкция и принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
- 2) Режимы работы асинхронного электрического привода
- 3) Режим электромагнитного торможения

**Тема 6.** Пуск трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

- 1) Условия пуска трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
- 2) Генераторный, двигательный и режимы асинхронного двигателя
- 3) Определение пускового тока по паспортным данным асинхронного двигателя
- 4) Магнитный пускатель и его функции

**Тема 7.** Исследование неререверсивного магнитного пускателя

- 1) Что представляет собой магнитный пускатель и для чего он предназначен?
- 2) Конструкция и принцип действия магнитного пускателя
- 3) Общая принципиальная схема включения трехфазного двигателя через неререверсивный магнитный пускатель.

**Тема 8.** Исследование реверсивных магнитных пускателей

- 1) Основное отличие реверсивных магнитных пускателей от неререверсивных.
- 2) Как осуществляется реверс двигателя с помощью магнитного пускателя?
- 3) Общая принципиальная схема включения трехфазного двигателя через реверсивный магнитный пускатель.

**Тема 9.** Испытание теплового реле

- 1) Причины возникновения неполнофазного режима работы трехфазного двигателя
- 2) Для чего нужно тепловое реле в комплекте с магнитным пускателем?
- 3) Принцип действия биметаллических пластин
- 4) Принцип действия теплового реле
- 5) От каких нежелательных явлений тепловое реле защищает трехфазный двигатель?

**Тема 10.** Исследование схемы управления навозным транспортёром ТСН – 3Б

- 1) Составные части навозного транспортёра ТСН – 3Б
- 2) Устройство цепи со скребками
- 3) Место расположения поворотных роликов и натяжного устройства
- 4) Привод навозного транспортёра ТСН – 3Б с системой управления.

**Тема 11.** Исследование работы частотного преобразователя

- 1) Типовая схема асинхронного электропривода с частотным преобразователем
- 2) Какую роль в этой схеме играет LC-фильтр?
- 3) Назначение инвертора напряжения
- 4) Принцип действия трехфазного автономного инвертора напряжения.

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

**самоподготовки по темам лабораторных занятий**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся теоретически подготовлен к выполнению лабораторной работы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся теоретически неподготовлен к выполнению лабораторной работы.

### 3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

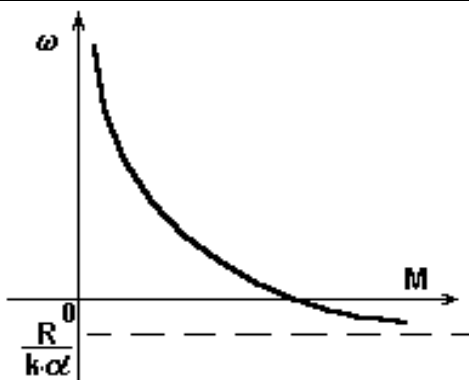
#### Тесты для проведения итогового контроля (экзамена)

1. ...	<p>Электрический привод представляет собой ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- электромеханический преобразователь электрической энергии в механическую;</li><li>- электрический преобразователь параметров электрической энергии;</li><li>+ электромеханическую систему, которая преобразует электрическую энергию в механическую и передаёт её рабочей машине с целью совершения последней заданной механической работы;</li><li>- передаточный механизм силовой энергетической установки, приводящей в движение рабочие органы машины.</li></ul>
2.	<p>Основная (самая главная) функция электропривода – это ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>+ использование электрической энергии в силовых установках для совершения полезной работы, заменяющей мускульную силу человека;</li><li>- автоматизация технологических процессов;</li><li>- роботизация ручного труда;</li><li>- создание комфортных условий для использования машин и агрегатов в промышленности, сельском хозяйстве и быту.</li></ul>
3.	<p>В электрическую часть электропривода входят ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- источник электроэнергии и силовой преобразователь;</li><li>+ источник электроэнергии, силовой преобразователь и электродвигатель;</li><li>- источник электроэнергии, силовой преобразователь и электронный блок управления;</li><li>- передаточное устройство и исполнительные органы рабочей машины;</li><li>- Электродвигатель, передаточное устройство и исполнительные механизмы рабочей машины.</li></ul>
4.	<p>В механическую часть электропривода входят ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- источник электроэнергии и силовой преобразователь;</li><li>- источник электроэнергии, силовой преобразователь и электродвигатель;</li><li>- источник электроэнергии, силовой преобразователь и электронный блок управления;</li><li>- передаточное устройство и исполнительные органы рабочей машины;</li><li>+ Электродвигатель, передаточное устройство и исполнительные механизмы рабочей машины.</li></ul>
5.	<p>В систему управления автоматизированного электропривода входят ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- источник электроэнергии и силовой преобразователь;</li><li>- источник электроэнергии, силовой преобразователь и электродвигатель;</li><li>+ источник электроэнергии, силовой преобразователь и электронный блок управления;</li><li>- передаточное устройство и исполнительные органы рабочей машины;</li><li>- Электродвигатель, передаточное устройство и исполнительные механизмы рабочей машины.</li></ul>
6.	<p>Передаточное устройство включает в себя ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>+ механическую передачу и устройство сопряжения;</li><li>- редукторы, клиноременные и цепные передачи, электромагнитные муфты скольжения и т.п.;</li><li>- совокупность электрических и механических элементов, обеспечивающих взаимодействие электропривода с сопредельными системами и отдельных частей электропривода между собой;</li><li>- исполнительные органы рабочей машины.</li></ul>
7.	<p>Механическая передача включает в себя ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- совокупность функционально связанных электромагнитных, электромеханических, полупроводниковых элементов;</li><li>+ редукторы, клиноременные и цепные передачи, электромагнитные муфты скольжения и т.п.;</li><li>- совокупность электрических и механических элементов, обеспечивающих взаимодействие электропривода с сопредельными системами и отдельных частей электропривода между собой;</li><li>- исполнительные органы рабочей машины.</li></ul>

8.	<p>Устройство сопряжения включает в себя ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- совокупность функционально связанных электромагнитных, электромеханических, полупроводниковых элементов;</li> <li>- редукторы, клиноременные и цепные передачи, электромагнитные муфты скольжения и т.п.;</li> <li>+ совокупность электрических и механических элементов, обеспечивающих взаимодействие электропривода с сопредельными системами и отдельных частей электропривода между собой;</li> <li>- исполнительные органы рабочей машины.</li> </ul>
9.	<p>Управляющее устройство включает в себя ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ совокупность функционально связанных электромагнитных, электромеханических, полупроводниковых элементов;</li> <li>- редукторы, клиноременные и цепные передачи, электромагнитные муфты скольжения и т.п.;</li> <li>- совокупность электрических и механических элементов, обеспечивающих взаимодействие электропривода с сопредельными системами и отдельных частей электропривода между собой;</li> <li>- исполнительные органы рабочей машины.</li> </ul>
10.	<p>Если электроприводы (ЭП) классифицировать по типу используемого электродвигателя (ЭД), то наиболее широкое применение в настоящее время получили ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ЭП постоянного тока;</li> <li>- синхронные ЭП;</li> <li>- асинхронные ЭП с фазным ротором;</li> <li>+ асинхронные ЭП с короткозамкнутым ротором.</li> </ul>
11.	<p>1. Уравнение движения электропривода имеет вид:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ <math>J \frac{d\omega}{dt} = M - M_c</math>;</li> <li>- <math>m \frac{dv}{dt} = M + M_c</math>;</li> <li>- <math>m \frac{dv}{dt} = M - M_c</math>;</li> <li>- <math>J \frac{d\omega}{dt} = M - M_c</math>.</li> </ul>
12.	<p>Механическая характеристика машины постоянного тока (МПТ) имеет вид...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>M_c(\omega) = M_{co} + (M_{ch} - M_{co}) \left( \frac{\omega}{\omega_n} \right)^a</math>;</li> <li>- <math>\sum M = \frac{d}{dt} (J \cdot \omega)</math>;</li> <li>- <math>\omega(I) = \frac{U}{K\Phi} - \frac{R}{K\Phi} I</math>;</li> <li>+ <math>\omega(M) = \frac{U}{K\Phi} - \frac{R}{(K\Phi)^2} M</math>.</li> </ul>
13.	<p>Электромеханическая характеристика МПТ имеет вид...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>M_c(\omega) = M_{co} + (M_{ch} - M_{co}) \left( \frac{\omega}{\omega_n} \right)^a</math>;</li> <li>- <math>\sum M = \frac{d}{dt} (J \cdot \omega)</math>;</li> </ul>

	$+ \omega(I) = \frac{U}{K\Phi} - \frac{R}{K\Phi} I;$ $- \omega(M) = \frac{U}{K\Phi} - \frac{R}{(K\Phi)^2} M .$
14.	<p>Основной закон механики для ЭП имеет вид...</p> $- M_c(\omega) = M_{co} + (M_{сн} - M_{co}) \left( \frac{\omega}{\omega_n} \right)^a ;$ $+ \sum M = \frac{d}{dt} (J \cdot \omega);$ $- \omega(I) = \frac{U}{K\Phi} - \frac{R}{K\Phi} I;$ $- \omega(M) = \frac{U}{K\Phi} - \frac{R}{(K\Phi)^2} M .$
15.	<p>Частота вращения вращающегося магнитного поля, создаваемого обмотками статора 4-полюсного трехфазного двигателя, которые подключены к трехфазной сети синусоидального тока с частотой 50 Гц равна...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3000 об/мин;</li> <li>+ 1500 об/мин;</li> <li>- 750 об/мин;</li> <li>- 600 об/мин</li> </ul>
16.	<p>Режим работы асинхронного двигателя, при котором скорость вращения его ротора <math>\omega</math> равна скорости вращающегося магнитного поля <math>\omega_0</math>, создаваемого обмотками его статора, называется...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- генераторным режимом;</li> <li>- двигательным режимом;</li> <li>+ режимом холостого хода;</li> <li>- режимом короткого замыкания;</li> <li>- режимом торможения</li> </ul>
17.	<p>Автономный трехфазный инвертор напряжения позволяет...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изменять частоту и напряжение трехфазного переменного тока;</li> <li>- изменять только частоту трехфазного переменного тока;</li> <li>- преобразовывать электрическую энергию от постоянного источника тока в трехфазный ток с частотой, которую можно изменять в достаточно широком диапазоне;</li> <li>+ преобразовывать электрическую энергию от постоянного источника напряжения в трехфазный ток с частотой, которую можно изменять в достаточно широком диапазоне</li> </ul>
18.	<p>Преобразователь частоты в частотно-регулируемом асинхронном электроприводе имеет своей функцией...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ изменять частоту и напряжение трехфазного переменного тока;</li> <li>- изменять только частоту трехфазного переменного тока;</li> <li>- преобразовывать электрическую энергию от постоянного источника тока в трехфазный ток с частотой, которую можно изменять в достаточно широком диапазоне;</li> <li>- преобразовывать электрическую энергию от постоянного источника напряжения в трехфазный ток с частотой, которую можно изменять в достаточно широком диапазоне</li> </ul>
19.	<p>Номинальное скольжение <math>s_n</math> 6-полюсного трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, который питается от трехфазной сети синусоидального тока с частотой 50 Гц и имеет номинальную частоту вращения <math>n_n = 950</math> об/мин, равно...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,01;</li> <li>- 0,03;</li> <li>+ 0,05;</li> <li>- 0,1;</li> <li>- 0,2;</li> </ul>

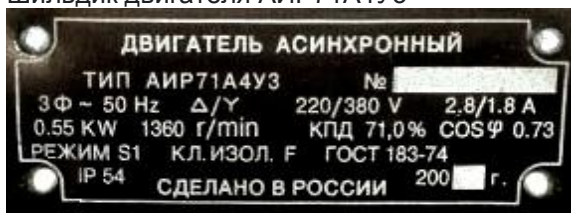
20.	<p>За 10 секунд ротор 4-полюсного синхронного трехфазного двигателя после его включения в трехфазную сеть с частотой 50 Гц совершит полных оборотов...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500;</li> <li>+ 250;</li> <li>- 166;</li> <li>- 125.</li> </ul>
21.	<p>Электромеханическая постоянная времени электропривода <math>T_M</math> - это время, в течение которого электропривод разгоняется без нагрузки из неподвижного состояния...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- до номинальной скорости <math>\omega_H</math> под действием неизменного момента, равного моменту короткого замыкания <math>M_{кз}</math>;</li> <li>+ до скорости идеального холостого хода <math>\omega_0</math> под действием неизменного момента, равного моменту короткого замыкания <math>M_{кз}</math>;</li> <li>- до скорости идеального холостого хода <math>\omega_0</math> под действием неизменного номинального момента <math>M_H</math>;</li> <li>- до номинальной скорости <math>\omega_H</math> под действием неизменного номинального момента <math>M_H</math>.</li> </ul>
22.	<p>Электромеханическая постоянная времени электропривода <math>T_M</math> характеризует его...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- энергетические свойства,</li> <li>+ инерционные свойства;</li> <li>- КПД;</li> <li>- энергопотребление.</li> </ul>
23.	<p>Механическая характеристика электропривода называется абсолютно жесткой, если...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\beta = \frac{dM}{d\omega} &lt; 0</math>;</li> <li>- <math>\beta = \frac{dM}{d\omega} = 0</math>;</li> <li>- <math>\beta = \frac{dM}{d\omega} &gt; 0</math>;</li> <li>+ <math>\beta = \frac{dM}{d\omega} = \pm\infty</math>.</li> </ul>
24.	<p>Режим работы асинхронного двигателя, при котором скорость вращения его ротора <math>\omega</math> больше скорости вращающегося магнитного поля <math>\omega_0</math>, создаваемого обмотками его статора, называется...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ генераторным режимом;</li> <li>- двигательным режимом;</li> <li>- режимом холостого хода;</li> <li>- режимом короткого замыкания;</li> <li>- режимом торможения</li> </ul>
25.	<p>Данная механическая характеристика соответствует машине, питающейся от постоянного источника напряжения,...</p>



- с независимым возбуждением;
- с параллельным возбуждением;
- + с последовательным возбуждением;
- со смешанным возбуждением

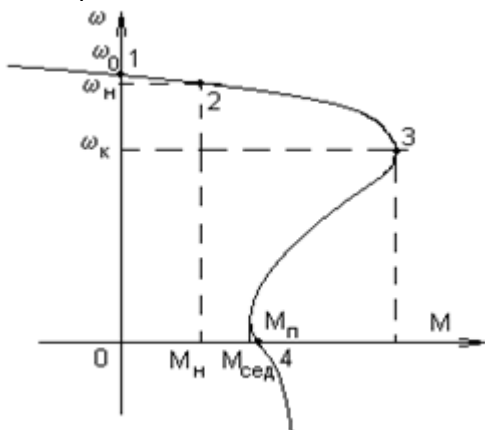
26. Автономный инвертор напряжения имеет своей функцией...
- изменять частоту и напряжение трехфазного переменного тока;
  - изменять только частоту трехфазного переменного тока;
  - преобразовывать электрическую энергию от постоянного источника тока в трехфазный ток с частотой, которую можно изменять в достаточно широком диапазоне;
  - + преобразовывать электрическую энергию от постоянного источника напряжения в трехфазный ток с частотой, которую можно изменять в достаточно широком диапазоне.

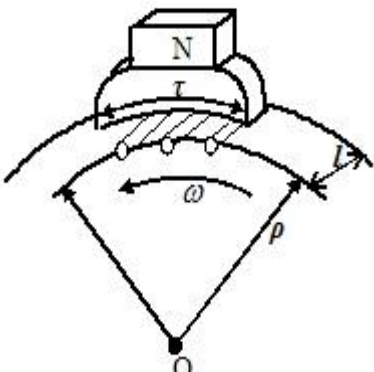
27. Шильдик двигателя АИР71А4У3



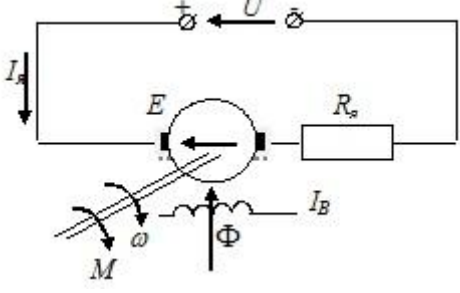
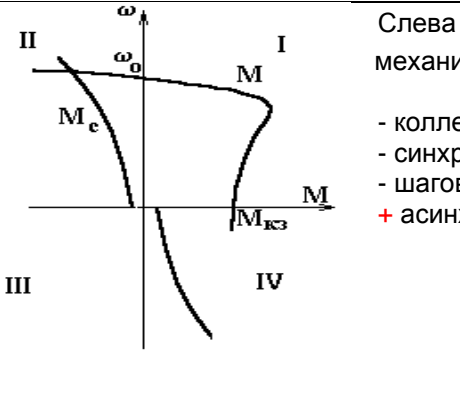
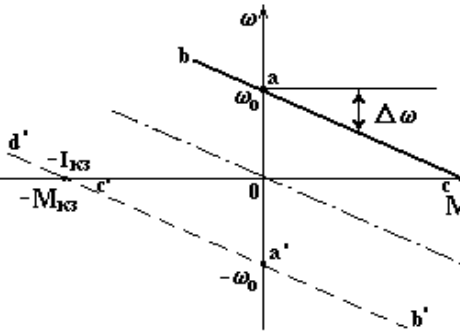
Его номинальное скольжение  $s_n$  равно...

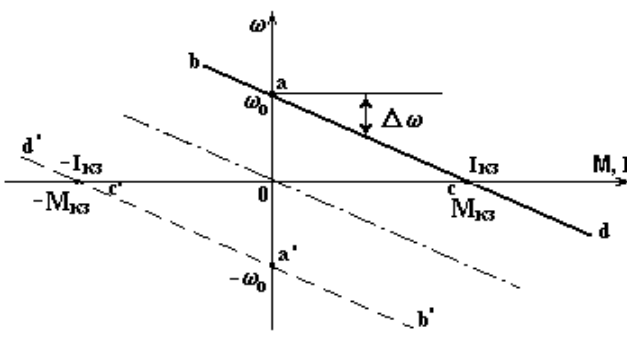
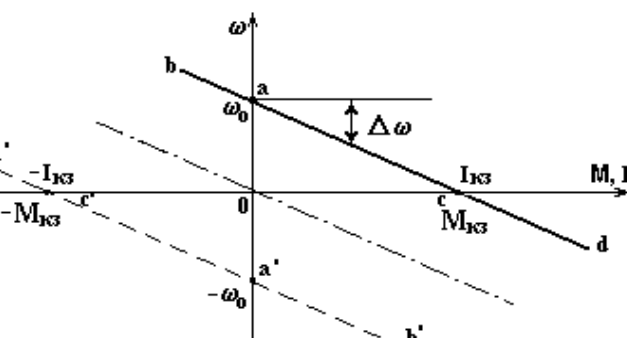
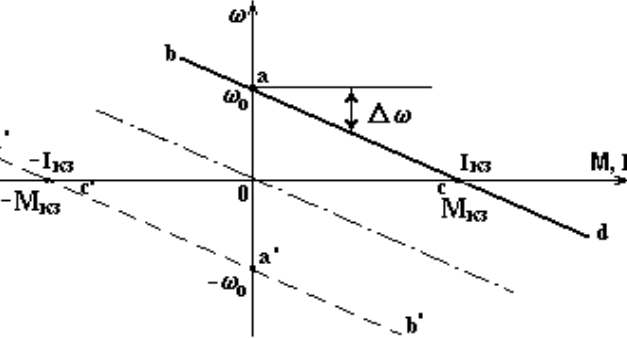
- 0,2333;
  - + 0,0933;
  - 0,0567;
  - 0,0167.
28. Кривая, представленная ниже на рис., является механической характеристикой...
- + асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором;
  - асинхронного электродвигателя с фазным ротором;
  - синхронного электродвигателя;
  - электродвигателя, питающегося от источника постоянного напряжения.



29.	<p>Механическая мощность <math>P_M</math> электродвигателя постоянного тока равна ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>I_{я}U</math> ;</li> <li>- <math>I_{б}U</math> ;</li> <li>+ <math>M\omega</math> ;</li> <li>- <math>\eta M\omega</math> .</li> </ul>
30.	<p>Потребляемая мощность <math>P_{\Sigma}</math> электродвигателя постоянного тока равна ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ <math>I_{я}U</math> ;</li> <li>- <math>I_{б}U</math> ;</li> <li>- <math>M\omega</math> ;</li> <li>- <math>\eta M\omega</math> .</li> </ul>
31.	<p>Коэффициент перегрузочной способности по току <math>\lambda_I</math> равен ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>P_M / P_{\Sigma}</math> ;</li> <li>- <math>M_{max} / M_H</math> ;</li> <li>+ <math>I_{max} / I_H</math> ;</li> <li>- <math>\frac{p_n \cdot N}{\pi}</math> .</li> </ul>
32.	<p>Коэффициент перегрузочной способности по моменту <math>\lambda_M</math> равен ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>P_M / P_{\Sigma}</math> ;</li> <li>+ <math>M_{max} / M_H</math> ;</li> <li>- <math>I_{max} / I_H</math> ;</li> <li>- <math>\frac{p_n \cdot N}{\pi}</math> .</li> </ul>
33.	<p>Постоянный коэффициент <math>K</math> , зависящий лишь от конструкции электродвигателя, равен ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>P_M / P_{\Sigma}</math> ;</li> <li>- <math>M_{max} / M_H</math> ;</li> <li>- <math>I_{max} / I_H</math> ;</li> <li>+ <math>\frac{p_n \cdot N}{\pi}</math> .</li> </ul>
34.	<p>На рисунке фрагмент машины постоянного тока. Магнитная индукция вблизи обмотки якоря <math>B = 10 \text{ Тл}</math> , длина активной части проводника обмотки <math>l = 50 \text{ мм}</math> , радиус якоря <math>\rho = 100 \text{ мм}</math> . При вращении якоря с частотой <math>1500 \text{ об/мин}</math> в проводнике возникнет ЭДС <math>E_l = \dots \text{ В}</math> .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,785;</li> <li>- 3,14;</li> <li>+ 7,85;</li> <li>- 9,23.</li> </ul> 



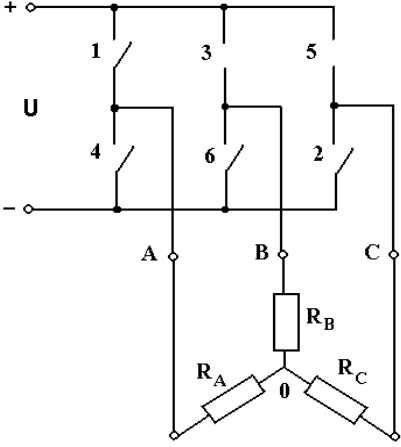
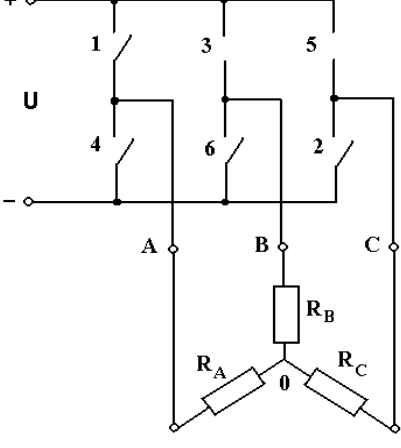
35.	<p>На рисунке представлена электрическая схема электродвигателя постоянного тока ...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ с независимым возбуждением;</li> <li>- со смешанным возбуждением;</li> <li>- с последовательным возбуждением;</li> <li>- с параллельным возбуждением.</li> </ul>
36.	<p>Крутящий момент <math>M</math> якоря машины постоянного тока равен ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\eta \cdot \Phi \cdot I_{\text{я}}</math>;</li> <li>- <math>K \cdot \Phi \cdot \omega</math>;</li> <li>+ <math>K \cdot \Phi \cdot I_{\text{я}}</math>;</li> <li>- <math>\eta \cdot U \cdot I_{\text{я}}</math>.</li> </ul>	
37.	<p>Противо-ЭДС <math>E</math> якоря машины постоянного тока равна ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\eta \cdot \Phi \cdot I_{\text{я}}</math>;</li> <li>+ <math>K \cdot \Phi \cdot \omega</math>;</li> <li>- <math>K \cdot \Phi \cdot I_{\text{я}}</math>;</li> <li>- <math>\eta \cdot U \cdot I_{\text{я}}</math>.</li> </ul>	
38.		<p>Слева на <math>M\omega</math>– диаграмме представлены кривые механических характеристик и нагрузок ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коллекторного двигателя постоянного тока;</li> <li>- синхронного электродвигателя;</li> <li>- шагового сервомотора;</li> <li>+ асинхронного электродвигателя.</li> </ul>
39.	<p>При переходе от одного статического режима к другому, т.е. во время переходного (динамического режима) в электрическом приводе обязательно будут меняться ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- скорость и момент;</li> <li>- ток;</li> <li>- скорость и ток;</li> <li>+ скорость, момент и ток.</li> </ul>	
40.		<p>Слева на <math>M\omega</math>– диаграмме представлена механическая и электромеханическая характеристики машины постоянного тока. Участок ab соответствует ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ режиму рекуперативного торможения;</li> <li>- режиму динамического торможения;</li> <li>- режиму торможения противовключением;</li> <li>- двигательному режиму.</li> </ul>

41.	 <p>- режиму торможения противовключением; + двигательному режиму.</p>	<p>Слева на <math>M\omega</math>– диаграмме представлена механическая и электромеханическая характеристики машины постоянного тока. Участок <math>aa'</math> соответствует ...</p> <p>- режиму рекуперативного торможения; - режиму динамического торможения;</p>
42.	 <p>+ режиму торможения противовключением; - двигательному режиму.</p>	<p>Слева на <math>M\omega</math>– диаграмме представлена механическая и электромеханическая характеристики машины постоянного тока. Участок <math>cd</math> соответствует ...</p> <p>- режиму рекуперативного торможения; - режиму динамического торможения; + режиму торможения противовключением; - двигательному режиму.</p>
43.	 <p>+ режиму динамического торможения; - режиму торможения противовключением; - двигательному режиму.</p>	<p>Слева на <math>M\omega</math>– диаграмме представлена механическая и электромеханическая характеристики машины постоянного тока. Штрихпунктирная прямая соответствует ...</p> <p>- режиму рекуперативного торможения; + режиму динамического торможения; - режиму торможения противовключением; - двигательному режиму.</p>
44.	<p>Привод считают асимптотически устойчивым, если в точке установившегося режима выполняется соотношение:</p> $+ \frac{\partial M}{\partial \omega} - \frac{\partial M_c}{\partial \omega} < 0;$ $- \frac{\partial M}{\partial \omega} - \frac{\partial M_c}{\partial \omega} = 0;$ $- \frac{\partial^2 M}{\partial \omega^2} - \frac{\partial^2 M_c}{\partial \omega^2} = 0;$ $- \frac{\partial M}{\partial \omega} - \frac{\partial M_c}{\partial \omega} > 0.$	
45.	<p>Электромеханическая постоянная времени электропривода <math>T_M</math> это время, в течение которого ...</p> <p>- электропривод, имеющий момент инерции <math>J</math> и начальную скорость <math>\omega_0</math>, под действием неизменного момента сопротивления, равного моменту короткого замыкания <math>M_{кз}</math>,</p>	

	<p>остановится;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электропривод, имеющий момент инерции <math>J</math>, под действием неизменного момента сопротивления, равного моменту короткого замыкания <math>M_{кз}</math>, уменьшит свою начальную скорость <math>\omega_0</math> в два раза;</li> <li>- электропривод, имеющий момент инерции <math>J</math>, разгоняется с нагрузкой из неподвижного состояния до скорости идеального холостого хода <math>\omega_0</math> под действием неизменного момента, равного моменту короткого замыкания <math>M_{кз}</math>;</li> <li>+ электропривод, имеющий момент инерции <math>J</math>, разгоняется без нагрузки из неподвижного состояния до скорости идеального холостого хода <math>\omega_0</math> под действием неизменного момента, равного моменту короткого замыкания <math>M_{кз}</math>.</li> </ul>
46.	<p>Уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения имеет вид ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\omega = \frac{U}{k^2\Phi^2} - \frac{MR}{k\Phi}</math>;</li> <li>+ <math>\omega = \frac{U}{k\Phi} - \frac{MR}{k^2\Phi^2}</math>;</li> <li>- <math>\omega = \frac{U}{k\Phi} - \frac{MR}{k\Phi^2}</math>;</li> <li>- <math>\omega = \frac{U}{k\Phi} - \frac{MR}{k^2\Phi}</math>.</li> </ul>
47.	<p>Скорость короткого замыкания <math>\omega_{кз}</math> равна ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\frac{U}{k\Phi} - \frac{M_{кз}R}{k^2\Phi^2}</math>;</li> <li>- <math>\frac{2\pi f_1}{p}</math>;</li> <li>- <math>\frac{U}{k\Phi}</math>;</li> <li>+ <math>0</math>;</li> <li>- <math>k\Phi I_{кз}</math>;</li> </ul>
48.	<p>Скорость идеального холостого хода <math>\omega_0</math> в машинах постоянного тока равна ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\frac{U}{k\Phi} - \frac{M_{кз}R}{k^2\Phi^2}</math>;</li> <li>- <math>\frac{2\pi f_1}{p}</math>;</li> <li>+ <math>\frac{U}{k\Phi}</math>;</li> <li>- <math>0</math>;</li> <li>- <math>k\Phi I_{кз}</math>.</li> </ul>
49.	<p>Момент короткого замыкания <math>M_{кз}</math> в машинах постоянного тока равен ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\frac{U}{k\Phi} - \frac{I_{кз}R}{k\Phi}</math>;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\frac{I_{кз}R}{k\Phi}</math>;</li> <li>- <math>\frac{U}{k\Phi}</math>;</li> <li>- 0;</li> <li>+ <math>k\Phi I_{кз}</math>.</li> </ul>
50.	<p>Скорость холостого хода <math>\omega_0</math> в асинхронных машинах переменного тока равна ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\frac{U}{k\Phi} - \frac{M_{кз}R}{k^2\Phi^2}</math>;</li> <li>+ <math>\frac{2\pi f_1}{p}</math>;</li> <li>- <math>\frac{U}{k\Phi}</math>;</li> <li>- 0;</li> <li>- <math>k\Phi I_{кз}</math>.</li> </ul>
51.	<p>Скольжение <math>s</math> асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (АД-КЗ) это ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- величина, обратная силе трения;</li> <li>- величина, обратная коэффициенту трения скольжения;</li> <li>- величина, обратная коэффициенту трения качения;</li> <li>+ отношение отставания скорости вращения ротора <math>\omega</math> от скорости вращающегося магнитного поля статора <math>\omega_0</math> к последней: <math>(\omega_0 - \omega)/\omega_0</math>.</li> </ul>
52.	<p>АД-КЗ работает в режиме двигателя, когда его скольжение <math>s</math> удовлетворяет условию ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ <math>0 \leq s \leq 1</math>;</li> <li>- <math>s = 1</math>;</li> <li>- <math>s &lt; 0</math>;</li> <li>- <math>s &gt; 1</math>.</li> </ul>
53.	<p>АД-КЗ работает в режиме электрогенератора, когда его скольжение <math>s</math> удовлетворяет условию ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>0 \leq s \leq 1</math>;</li> <li>- <math>s = 1</math>;</li> <li>+ <math>s &lt; 0</math>;</li> <li>- <math>s &gt; 1</math>.</li> </ul>
54.	<p>АД-КЗ работает в режиме электромагнитного торможения, когда его скольжение <math>s</math> удовлетворяет условию ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>0 \leq s \leq 1</math>;</li> <li>- <math>s = 1</math>;</li> <li>- <math>s &lt; 0</math>;</li> <li>+ <math>s &gt; 1</math>.</li> </ul>

55.		<p>Слева представлена схема трехфазного автономного инвертора напряжений на шести ключах. Пусть <math>U = 1</math> и <math>R_A=R_B=R_C=R=1</math>. Тогда при замыкании ключей 1, 2, 3 падения напряжений на резисторах <math>R_A, R_B, R_C</math> равны ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>U_A = 1/3, U_B = -2/3</math> и <math>U_C = 1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = 2/3, U_B = -1/3</math> и <math>U_C = -1/3</math>;</li> <li>+ <math>U_A = 1/3, U_B = 1/3</math> и <math>U_C = -2/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -1/3, U_B = 2/3</math> и <math>U_C = -1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -2/3, U_B = 1/3</math> и <math>U_C = 1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -1/3, U_B = -1/3</math> и <math>U_C = 2/3</math>.</li> </ul>
56.		<p>Слева представлена схема трехфазного автономного инвертора напряжений на шести ключах. Пусть <math>U = 1</math> и <math>R_A=R_B=R_C=R=1</math>. Тогда при замыкании ключей 2, 3, 4 падения напряжений на резисторах <math>R_A, R_B, R_C</math> равны ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>U_A = 1/3, U_B = -2/3</math> и <math>U_C = 1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = 2/3, U_B = -1/3</math> и <math>U_C = -1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = 1/3, U_B = 1/3</math> и <math>U_C = -2/3</math>;</li> <li>+ <math>U_A = -1/3, U_B = 2/3</math> и <math>U_C = -1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -2/3, U_B = 1/3</math> и <math>U_C = 1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -1/3, U_B = -1/3</math> и <math>U_C = 2/3</math>.</li> </ul>
57.		<p>Слева представлена схема трехфазного автономного инвертора напряжений на шести ключах. Пусть <math>U = 1</math> и <math>R_A=R_B=R_C=R=1</math>. Тогда при замыкании ключей 3, 4, 5 падения напряжений на резисторах <math>R_A, R_B, R_C</math> равны ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>U_A = 1/3, U_B = -2/3</math> и <math>U_C = 1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = 2/3, U_B = -1/3</math> и <math>U_C = -1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = 1/3, U_B = 1/3</math> и <math>U_C = -2/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -1/3, U_B = 2/3</math> и <math>U_C = -1/3</math>;</li> <li>+ <math>U_A = -2/3, U_B = 1/3</math> и <math>U_C = 1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -1/3, U_B = -1/3</math> и <math>U_C = 2/3</math>.</li> </ul>
58.		<p>Слева представлена схема трехфазного автономного инвертора напряжений на шести ключах. Пусть <math>U = 1</math> и <math>R_A=R_B=R_C=R=1</math>. Тогда при замыкании ключей 4, 5, 6 падения напряжений на резисторах <math>R_A, R_B, R_C</math> равны ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>U_A = 1/3, U_B = -2/3</math> и <math>U_C = 1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = 2/3, U_B = -1/3</math> и <math>U_C = -1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = 1/3, U_B = 1/3</math> и <math>U_C = -2/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -1/3, U_B = 2/3</math> и <math>U_C = -1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -2/3, U_B = 1/3</math> и <math>U_C = 1/3</math>;</li> <li>+ <math>U_A = -1/3, U_B = -1/3</math> и <math>U_C = 2/3</math>.</li> </ul>

59.		<p>Слева представлена схема трехфазного автономного инвертора напряжений на шести ключах. Пусть <math>U = 1</math> и <math>R_A=R_B=R_C=R=1</math>. Тогда при замыкании ключей 6, 1, 2 падения напряжений на резисторах <math>R_A, R_B, R_C</math> равны ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>U_A = 1/3, U_B = -2/3</math> и <math>U_C = 1/3</math>;</li> <li>+ <math>U_A = 2/3, U_B = -1/3</math> и <math>U_C = -1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = 1/3, U_B = 1/3</math> и <math>U_C = -2/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -1/3, U_B = 2/3</math> и <math>U_C = -1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -2/3, U_B = 1/3</math> и <math>U_C = 1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -1/3, U_B = -1/3</math> и <math>U_C = 2/3</math>.</li> </ul>
60.		<p>Слева представлена схема трехфазного автономного инвертора напряжений на шести ключах. Пусть <math>U = 1</math> и <math>R_A=R_B=R_C=R=1</math>. Тогда при замыкании ключей 5, 6, 1 падения напряжений на резисторах <math>R_A, R_B, R_C</math> равны ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ <math>U_A = 1/3, U_B = -2/3</math> и <math>U_C = 1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = 2/3, U_B = -1/3</math> и <math>U_C = -1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = 1/3, U_B = 1/3</math> и <math>U_C = -2/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -1/3, U_B = 2/3</math> и <math>U_C = -1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -2/3, U_B = 1/3</math> и <math>U_C = 1/3</math>;</li> <li>- <math>U_A = -1/3, U_B = -1/3</math> и <math>U_C = 2/3</math>.</li> </ul>

### Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

### ВОПРОСЫ

#### для подготовки к итоговому контролю Перечень примерных вопросов к экзамену

1. История возникновения электропривода.
2. Общее определение, структура и основные элементы автоматизированного электропривода.
3. Классификация электропривода по типу электродвигателя.
4. Активные и реактивные моменты электропривода
5. Типовые нагрузки механической части электропривода.
6. Электромеханическая постоянная времени электропривода.
7. Методы экспериментального определения момента инерции электропривода.
8. Основные параметры машины постоянного тока.
9. Простейшая модель электропривода постоянного тока.
10. Соотношения между параметрами электропривода и статические характеристики двигателя и нагрузки электропривода.
11. Жесткость статической характеристики. Статическая устойчивость электропривода. Электромеханические характеристики двигателя.
12. Характеристики и режимы работы электропривода постоянного тока с независимым возбуждением.
13. Тормозные режимы электропривода постоянного тока независимого возбуждения с источником питания  $U = \text{const}$ .
14. Характеристики и режимы работы электропривода постоянного тока независимого возбуждения с источником питания  $I = \text{const}$ .

15. Характеристики и режимы работы электропривода постоянного тока с последовательным возбуждением.
16. Особенности режима динамического торможения электропривода постоянного тока с последовательным возбуждением.
17. Регулирование координат электропривода постоянного тока.
18. Основные показатели эффективности регулирования координат электропривода постоянного тока.
19. Реостатное регулирование электропривода постоянного тока при питании якорной цепи от источника постоянного напряжения ( $U=const$ ).
20. Реостатное регулирование электропривода постоянного тока при питании якорной цепи от источника постоянного тока ( $I=const$ ).
21. Общие характеристики реостатного регулирования электропривода постоянного тока и его практическое применение.
22. Регулирование координат электропривода постоянного тока изменением магнитного потока.
23. Регулирование скорости электропривода постоянного тока изменением напряжения на якоре.
24. Реализация управляемого преобразователя в электроприводах, регулируемых изменением напряжения, на основе управляемого выпрямителя.
25. Методы построения механической и электромеханической характеристик по паспортным данным двигателя постоянного тока.
26. Состав и конструкция машин переменного тока, Классификация электроприводов переменного тока.
27. Процессы, протекающие при вращении короткозамкнутого ротора.
28. Вращающееся магнитное поле статора трёхфазного электродвигателя.
29. Механические характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
30. Режимы работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
31. Номинальные данные асинхронного электропривода.
32. Методы построения механической и электромеханической характеристик по паспортным данным асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
33. Свойство саморегулирования – устойчивость статического режима работы асинхронного электропривода
34. Частотное регулирование координат двигателя с короткозамкнутым ротором.
35. Общая схема частотно-регулируемого асинхронного электропривода.
36. Однофазные автономные инверторы напряжения.
37. Трёхфазные и  $m$ -фазные автономные инверторы напряжения.
38. Использование широтно-импульсной модуляции в автономных инверторах напряжения и тока.
39. Циклоконвертеры.
40. Тиристорные преобразователи частоты.

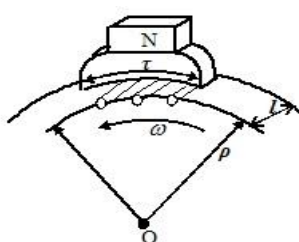
### ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»  
 Кафедра «Технический сервис, механика и электротехника»

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 по дисциплине «Электропривод и электрооборудование»

1. История возникновения электропривода.
2. Реостатное регулирование электропривода постоянного тока при питании якорной цепи от источника тока ( $I=const$ ).

3. На рисунке фрагмент машины постоянного тока. Магнитная индукция вблизи обмотки



якоря  $B = 10 \text{ Тл}$ , длина активной части проводника обмотки  $l = 50 \text{ мм}$ , радиус якоря  $\rho = 100 \text{ мм}$ . Вычислите ЭДС, которая возникнет в проводнике при вращении якоря с частотой 1500 об/мин.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2**  
**по дисциплине**  
**«Электропривод и электрооборудование»**

1. Общее определение, структура и основные элементы автоматизированного электропривода
2. Реализация управляемого преобразователя в электроприводах, регулируемых изменением напряжения, на основе управляемого выпрямителя.
3. Сколько полных оборотов совершит ротор 4-полюсного синхронного трехфазного двигателя после его включения в трехфазную сеть с частотой 50 Гц за 10 секунд?

...

**ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА**  
**проведения экзамена**

На экзамен обучающийся должен приходиться согласно расписанию с зачеткой, в которой должна быть отметка о допуске обучающегося к сдаче экзамена.

Обучающийся случайным образом берет экзаменационный билет (образец билета см. ниже) в течение 45 минут готовит письменный ответ на два теоретических вопроса и решает пример, содержащиеся в билете. При подготовке ответа нельзя пользоваться учебниками и конспектами. Можно лишь в случае непонимания вопроса обратиться к преподавателю за разъяснением.

В случае отказа отвечать на данный билет обучающийся может взять другой билет, но при этом его ответ будет оценен на балл ниже.

Во время ответа обучающегося преподаватель может, с целью уточнения знаний экзаменуемого, задать несколько дополнительных вопросов по изложенным темам. Обучающийся должен правильно понимать смысл основных понятий дисциплины и уметь давать им точные определения. Оценивание ответа обучающегося производится преподавателем в соответствии со шкалой и критериев оценивания, указанных ниже. Сначала свою оценку экзаменуемому преподаватель выставляет в ведомости, а затем – в соответствующей строке зачетной книжки экзаменуемого.

<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена -</b>	<i>(Письменный, устный)</i>
<b>Время проведения экзамена</b>	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**  
**ответов на вопросы экзамена**

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро



ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

*Оценку «хорошо»* заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

*Оценку «удовлетворительно»* получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

**ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**Фонд оценочных средств учебной дисциплины**  
**в составе ОПОП: 35.03.06 «Агроинженерия»**

<b>1. Рассмотрена и одобрена:</b>	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры <u>ТСМ и Э</u> протокол № <u>10</u> от <u>21.04.2021</u>	
Зав. кафедрой <u></u> <u>Т. В. Седухин</u>	
б) На заседании методической комиссии по направлению 35.03.06 - Агроинженерия; протокол № <u>9</u> от <u>26.05.2021</u>	
Председатель МКН – 35.03.06 <u></u> <u>Курикова Н.Т.</u>	
<b>2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:</b>	
<u>Лазарев Юрий Васильевич</u> <u>глава КФХ «Лазарев Ю.В.» Орлов</u>	
<b>3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:</b>	

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
**к фонду оценочных средств учебной дисциплины**  
**в составе ОПОП 35.03.06 «Агроинженерия»**

**Ведомость изменений**

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН