



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

Котласский филиал

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор

О.В. Шергина

«16» июня 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Электрический привод

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас
2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-2	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного токов
		Уметь: составлять простейшее математическое описание и использовать приближенные методы выбора элементов электропривода
		Владеть: навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов
ПК-3	способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Знать: особенности проектирования элементов электропривода: определение потребности в проектировании, выбор целей проектирования, оптимальный выбор показателей качества работы электропривода и определение их значений
		Уметь: использовать различные формы и методы расчетов и разработки электрических схем для составления технического проекта и рабочей документации элементов электропривода
		Владеть: навыками проектирования элементов электропривода с учетом технического задания и составления нормативно-технической документации

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрический привод» является дисциплиной базовой части программы Блока 1 ОПОП и изучается на 4/5 курсе по заочной форме.

Для изучения дисциплины студент должен:

– *знать* назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и

переменного токов, а также особенности проектирования элементов электропривода;

– *уметь* составлять простейшее математическое описание и использовать приближенные методы выбора элементов электропривода, а также использовать различные формы и методы расчетов и разработки электрических схем для составления технического проекта и рабочей документации элементов электропривода;

– *владеть* навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов и навыками проектирования элементов электропривода с учетом технического задания и составления нормативно-технической документации.

Освоение дисциплины «Электрический привод» основывается на знаниях студентов, полученных ими в ходе изучения курсов «Математика», «Физика», «Электрические машины», «Электрические и электронные аппараты», «Теоретическая механика» и «Силовая электроника».

Дисциплина «Электрический привод» необходима в качестве предшествующих для дисциплин «Системы управления электроприводов», «Электрический привод в современных технологиях».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 часа

Вид учебной работы	Форма обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	из них в семестре №	
Общая трудоемкость дисциплины				324	180	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				40	20	20
В том числе:						
Лекции				16	8	8
Практические занятия						
Лабораторные работы				24	12	12
Самостоятельная работа, всего				284	160	124
В том числе:						
Курсовая работа				18	18	
Другие виды самостоятельной работы				230	142	88
Промежуточная аттестация: зачёт, экзамен				36		36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Объем в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	Тема 1. Общие сведения об электроприводе	Назначение и функции электропривода. История развития электропривода, его роль в современных технологиях. Структура и классификация электропривода.		
2.	Тема 2. Основы механики электропривода	Структурная схема механической системы (МС) электропривода. Механические характеристики двигателя и рабочего механизма. Параметры, виды энергий, силы и моменты, кинематические и расчетные схемы МС привода. Формулы приведения сил, моментов и параметров МС. Уравнение движения электропривода. Установившееся движение электропривода и его устойчивость.		1
3.	Тема 3. Электромеханические свойства электродвигателей	Принцип работы, схемы включения и механические характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока. Построение естественных и искусственных статических характеристик. Угловая характеристика синхронного двигателя. Общие сведения о регулировании электропривода. Показатели качества регулирования скорости.		2
4.	Тема 4. Регулируемые электроприводы с электродвигателями постоянного тока	Пуск электродвигателей в ход. Параметрические способы регулирования. Расчет пусковых и регулировочных резисторов. Регулирование скорости изменением магнитного потока и напряжения. Импульсное регулирование скорости. Торможение и реверсирование электродвигателей.		2
5.	Тема 5. Регулируемые электроприводы с асинхронными электродвигателями	Пуск электродвигателей в ход. Способы регулирования переменных электропривода. Параметрическое регулирование. Регулирование изменением напряжения на статоре		3

		электродвигателя и частоты питающего напряжения. Импульсное регулирование. Регулирование скорости в каскадных схемах включения. Торможение и реверсирование электродвигателей. Электропривод с линейным электродвигателем.		
6.	Тема 6. Регулируемые электроприводы с синхронными электродвигателями	Пуск и торможение, регулирование скорости. Схема вентильного двигателя. Синхронный электродвигатель как компенсатор реактивной мощности. Электропривод с шаговым двигателем. Вентильно–индукторный электропривод		2
7.	Тема 7. Взаимосвязанный электропривод	Электропривод с механическим соединением валов электродвигателей, с механическим дифференциалом, с электрическим валом.		2
8.	Тема 8. Переходные процессы в электроприводах	Классификация переходных процессов. Виды инерции, постоянные времени. Особенности анализа переходных процессов. Механические переходные процессы. Электромеханические переходные процессы. Тепловые переходные процессы в электродвигателях.		2
9.	Тема 9. Энергетика электроприводов	Энергетические показатели электроприводов. Потери энергии в установившихся и переходных режимах. Энергосбережение средствами электропривода. Экономическая оценка эффективности энергосбережения.		1
10.	Тема 10. Основы проектирования электроприводов	Последовательность проектирования электроприводов. Показатели качества и задачи проектирования. Нагрузочные диаграммы и тахограммы. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя. Стандартные режимы работы. Практические методы определения расчетных нагрузок. Проверка выбранного электродвигателя.		1
	Всего			16

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Объем в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	Тема 2. Основы механики электропривода	ЛБ: Определение махового момента электрического привода		4
2.	Тема 3. Электромеханические свойства электродвигателей	ЛБ 1. Исследование электромеханических свойств двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. ЛБ 2. Исследование электромеханических свойств асинхронного двигателя.		12
3.	Тема 4. Регулируемые электроприводы с электродвигателями постоянного тока	ЛБ: Исследование электромеханических свойств системы генератор-двигатель и тиристорного электропривода постоянного тока		4
4.	Тема 5. Регулируемые электроприводы с асинхронными электродвигателями	ЛБ: Исследование электромеханических свойств асинхронного двигателя в режимах электрических торможений		4
	Итого			24

4.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Объем в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Основы механики электропривода	Исследование кинематической схемы электропривода. Определение параметров одномассовой расчетной схемы электропривода. Построение механических характеристик рабочих механизмов		Не предусмотрены учебным планом
2	Электромеханические свойства электродвигателей	Построение естественных механических и электромеханических характеристик электродвигателей постоянного тока в интегрированной системе автоматизации расчетов MathCAD.		

3	Электромеханические свойства электродвигателей	Построение естественных механических и электромеханических характеристик асинхронных электродвигателей в интегрированной системе автоматизации расчетов MathCAD.		
4	Электромеханические свойства электродвигателей	Построение угловой и естественной механической характеристик синхронного двигателя в интегрированной системе автоматизации расчетов MathCAD.		
4	Регулируемые электроприводы с электродвигателями постоянного тока	Построение искусственных механических и электромеханических характеристик электродвигателей постоянного тока при параметрическом регулировании в интегрированной системе расчетов MathCAD. Определение статических показателей качества при параметрическом регулировании. Построение пусковой диаграммы и графический метод расчета пусковых и регулировочных резисторов.		
5	Регулируемые электроприводы с асинхронными электродвигателями	Построение искусственных механических и электромеханических характеристик асинхронных электродвигателей при параметрическом регулировании в интегрированной системе автоматизации расчетов MathCAD.		
6	Взаимосвязанный электропривод	Построение механических характеристик двухдвигательного привода при различных токах возбуждения двигателей постоянного тока независимого возбуждения.		

7	Переходные процессы в электроприводах	Расчет момента инерции графическим способом, используя данные метода свободного выбега лабораторной работы. Расчет переходных процессов при разгоне двигателя постоянного тока с независимым возбуждением по естественной и искусственной характеристикам		
8	Энергетика электроприводов	Расчет и построение кривых КПД, соответствующих естественной механической характеристики без учета изменений частоты вращения		
9	Основы проектирования электроприводов	Построение нагрузочной диаграммы и тахограммы для подъемного механизма. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя. Практические методы определения расчетных нагрузок. Проверка выбранного электродвигателя по нагреву и на перегрузочную способность		

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Курсовая работа	Расчет и построение естественных и искусственных электромеханической и механической характеристик двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением и асинхронного двигателя. Расчет и построение пусковых диаграмм для двигателей с прямолинейными характеристиками. Расчет и построение графиков механического переходного режима асинхронного двигателя при ступенчатом пуске в ход. Расчет и построение графиков электромеханического переходного режима двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением при разгоне двигателя по естественной характеристике
2	Подготовка к лабораторным	Изучение теоретического материала по теме

	занятиям	лабораторных работ
3	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме практических занятий
4	Подготовка к тестированию	Изучение теоретического материала по теме тестирования
5	Подготовка к зачету	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций
6	Подготовка к экзамену	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
1	Электрический привод, учебник	М.: Академия, 2006. – 288 с.	Онищенко Г.Б.
2	Теоретические основы управления электроприводов	Санкт-Петербург : ЭЛМОР, 2007. - 459с.	Самосейко В. Ф.
3	Электрический привод, учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ	СПб.: ФГОУ ВПО СПГУВК, 2009. – 46 с. https://edu.gumrf.ru/	Якимов Э. Б., Шошмин В. А.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Дементьев Ю.Н. Электрический привод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Дементьев, А.Ю. Чернышев, И.А. Чернышев. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2013. — 224 с. — 978-5-4387-0194-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34739.html>
2. Теоретические основы управления электроприводов. / В. Ф. Самосейко. - Санкт-Петербург : ЭЛМОР, 2007. - 459 с.

б) дополнительная:

1. Электрический привод и теория электропривода / Шорин В.П. Учебное пособие. СПб "СПГУВК" 2003 г.
2. Электрический привод / учебник: Онищенко Г.Б.: М.: Академия, 2006. – 288 с.
3. Общий курс электропривода [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Дементьев. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 302

с. — 978-5-4387-0393-8. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/34688.html>

4. Электрический привод [Электронный ресурс] : основы электропривода. Учебное пособие / Л.П. Шичков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный аграрный заочный университет, 2007. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/20658.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров	http://xn----8sbnaarbiedfksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/
2	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	http://edu.gumrf.ru
3	Электронная научная библиотека, IPRbooks	https://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотека Лань	https://e.lanbook.com

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19 кабинет № 109 Электротехническая лаборатория № 1: «Электрооборудование и автоматика земснарядов. Электрооборудование судов. Судовые электроприводы»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), компьютер в сборе (системный блок (Intel Core 2 Duo 2 GHz, 2 Gb), монитор Samsung-940N ЖК, клавиатура, мышь) - 1 шт., принтер струйный EPSON ST 1160 - 1 шт., принтер лазерный HP 1102 - 1 шт., локальная компьютерная сеть стенды «Машина	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для

		<p>постоянного тока в двигательном режиме»; «Тормозные режимы работы двигателя постоянного тока»; «Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором»; «Асинхронный двигатель с фазным ротором в двигательном режиме»; «Тормозные режимы работы асинхронного двигателя с фазным ротором», учебно-наглядные пособия</p>	<p>домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-HC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).</p>
2	<p>Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 306-а «Технические дисциплины»</p>	<p>Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия</p>	<p>Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).</p>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются одним из основных видов учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов в систематизированном виде, а также разъяснение наиболее трудных вопросов учебной дисциплины.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объеме научного материала. Большую часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы.

В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

10.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки практическим и лабораторным занятиям обучающемуся необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, а также со списком основной и дополнительной литературы. Необходимо помнить, что правильная полная подготовка к занятию подразумевает прочтение не только лекционного материала, но и учебной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. Необходимо попытаться самостоятельно найти новые данные по теме занятия в научных и научно-популярных периодических изданиях и на авторитетных сайтах. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

10.3. Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим работам, экзамену.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем.

Подготовку к зачету необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к экзамену лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

Составитель: Татур А.А.

Зав. кафедрой: к.с/х н., к.т.н., доцент Шергина О.В.

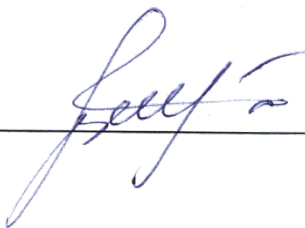
Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры

естественнонаучных и технических дисциплин

и утверждена на 2022/2023 учебный год

Протокол № 09 от «16» июня 2022 г

Зав. кафедрой: _____



/ Шергина О.В./



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине Электрический привод
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Котлас
2022

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-2	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного токов
		Уметь: составлять простейшее математическое описание и использовать приближенные методы выбора элементов электропривода
		Владеть: навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов
ПК-3	способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Знать: особенности проектирования электротехнических устройств: определение потребности в проектировании, выбор целей проектирования, оптимальный выбор показателей качества работы электропривода и определение их значений
		Уметь: использовать различные формы и методы расчетов и разработки электрических схем для составления технического проекта и рабочей документации
		Владеть: навыками проектирования электротехнических установок с учетом технического задания и составления нормативно технической документации

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения об электроприводе	ОПК-2	устный опрос, тестирование, зачет, экзамен
2	Основы механики электропривода	ОПК-2	устный опрос, курсовая работа, тестирование, зачет, экзамен
3	Электромеханические свойства электродвигателей	ОПК-2	устный опрос, курсовая работа,

			лабораторные работы, тестирование, зачет, экзамен
4	Регулируемые электроприводы с электродвигателями постоянного тока	ОПК-2	устный опрос, курсовая работа, лабораторные работы, зачет, экзамен
5	Регулируемые электроприводы с асинхронными электродвигателями	ОПК-2	устный опрос, курсовая работа, лабораторные работы, зачет, экзамен
6	Регулируемые электроприводы с синхронными электродвигателями	ОПК-2	устный опрос, курсовая работа, зачет, экзамен
7	Взаимосвязанный электропривод	ОПК-2, ПК-3	устный опрос, тестирование, зачет, экзамен
8	Переходные процессы в электроприводах	ОПК-2	устный опрос, курсовая работа, экзамен
9	Энергетика электроприводов	ОПК-2, ПК-3	устный опрос, экзамен
10	Основы проектирования электроприводов	ОПК-2, ПК-3	устный опрос, экзамен

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
31(ОПК-2) Знать: назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного токов	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о назначении, элементной базе, характеристике и регулировочных свойствах электроприводов с двигателями постоянного и переменного	Неполные представления о назначении, элементной базе, характеристике и регулировочных свойствах электроприводов с двигателями постоянного и переменного токов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о назначении, элементной базе, характеристике и регулировочных свойствах электроприводов с двигателями постоянного и	Сформированные систематические представления о назначении, элементной базе, характеристике и регулировочных свойствах электроприводов с двигателями	устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

	токов		переменного токов	постоянного и переменного токов	
<i>У1(ОПК-2)</i> Уметь: составлять простейшее математическое описание и использовать приближенные методы выбора элементов электропривода	Отсутствие умений или фрагментарные умения составления простейшего математического описания и использования приближенных методов выбора элементов электропривода	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения составления простейшего описания и использования приближенных методов выбора элементов электропривода	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения составления простейшего описания и использования приближенных методов выбора элементов электропривода	Сформированные умения составления простейшего описания и использования приближенных методов выбора элементов электропривода	курсовая работа
<i>В1(ОПК-2)</i> Владеть: навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов	Отсутствие владения или фрагментарные навыки проведения лабораторных испытаний электрических приводов	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения/применения навыков проведения лабораторных испытаний электрических приводов	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения/применения навыков проведения лабораторных испытаний электрических приводов	Сформированные владения навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов	курсовая работа
<i>З1(ПК-3)</i> Знать: особенности проектирования электротехнических устройств: определение потребности в проектировании, выбор целей	Отсутствие владения или фрагментарные навыки проектирования электротехнических устройств: определение потребности в проектировании, выбор	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения/применения навыков проектирования электротехнических устройств: определение	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения/применения навыков проектирования электротехнических устройств:	Сформированные владения навыками проектирования электротехнических устройств: определение потребности в проектировании, выбор	устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

проектирования, оптимальный выбор показателей качества работы электропривода и определение их значений	целей проектирования, оптимальный выбор показателей качества работы электропривода и определение их значений	потребности в проектировании, выбор целей проектирования, оптимальный выбор показателей качества работы электропривода и определение их значений	определение потребности в проектировании, выбор целей проектирования, оптимальный выбор показателей качества работы электропривода и определение их значений	целей проектирования, оптимальный выбор показателей качества работы электропривода и определение их значений	
<i>У1(ПК-3)</i> Уметь: использовать различные формы и методы расчетов и разработки электрических схем для составления технического проекта и рабочей документации	Отсутствие умений или фрагментарные умения использования различных форм и методов расчетов и разработки электрических схем для составления технического проекта и рабочей документации	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения использования различных форм и методов расчетов и разработки электрических схем для составления технического проекта и рабочей документации	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения использования различных форм и методов расчетов и разработки электрических схем для составления технического проекта и рабочей документации	Сформированные умения использования различных форм и методов расчетов и разработки электрических схем для составления технического проекта и рабочей документации	курсовая работа
<i>В1 (ПК-3)</i> Владеть: навыками проектирования электротехнических установок с учетом технического задания и составления нормативно технической документации	Отсутствие владения или фрагментарные навыки проектирования электротехнических установок с учетом технического задания и составления нормативно технической	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения/применения навыков проектирования электротехнических установок с учетом технического задания и	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения/применения навыков проектирования электротехнических установок с учетом технического	Сформированные владения навыками проектирования электротехнических установок с учетом технического задания и составления нормативно технической документации	курсовая работа

	документации	составления нормативно технической документации	задания и составления нормативно технической документации	и	
--	--------------	--	---	---	--

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля – индивидуальный устный опрос

Примерный перечень вопросов:

Тема 1. Общие сведения об электроприводе

1. Дать определение электропривода.
2. Перечислить основные виды электропривод.
3. Перечислить перспективные направления развития электропривода.

Тема 2. Основы механики электропривода

4. Перечислить параметры и виды энергий электропривода.
5. Дать классификацию сил и моментов, действующих в электроприводе.
6. В чем состоит различие между кинематической и эквивалентной расчетной схемами механической системы электропривода?
7. Изобразить механические характеристики производственных механизмов.
8. Дать определение статической устойчивости электропривода.
9. Дать определение статическому и динамическому моментам нагрузок электропривода.
10. Записать основное уравнение движения и пояснить составляющие уравнения движения электропривода.
11. Записать основное уравнение движения электропривода при переменном моменте инерции.

Тема 3. Электромеханические свойства электродвигателей

12. Изобразить механическую характеристику двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
13. Дать определение естественной и искусственной механическим характеристикам двигателя.
14. Перечислить способы торможения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
15. Изобразить механическую характеристику двигателя постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.

16. Изобразить механическую характеристику асинхронного двигателя.
17. Перечислить способы торможения асинхронного двигателя.
18. Изобразить механическую и угловую характеристики синхронного двигателя.
19. Что такое угловая характеристика синхронного двигателя?

Тема 4. Регулируемые электроприводы с электродвигателями постоянного тока

20. Перечислить основные показатели качества регулирования скорости электропривода.
21. Привести схему включения электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
22. Перечислить способы пуска электродвигателей постоянного тока с независимым возбуждением в ход.
23. Перечислить способы регулирования скорости электроприводов постоянного тока с независимым возбуждением.
24. Привести схему включения электродвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
25. Перечислить способы пуска электродвигателей постоянного тока последовательного возбуждения в ход.
26. Перечислить способы регулирования скорости электроприводов постоянного тока с последовательным возбуждением.

Тема 5. Регулируемые электроприводы с асинхронными электродвигателями

27. Привести схему включения асинхронного электродвигателя.
28. Перечислить способы регулирования скорости асинхронных электроприводов.
29. Сформулировать законы управления при частотном регулировании скорости асинхронных электродвигателей.
30. Изобразить принципиальную силовую схему преобразователя частоты с промежуточным звеном постоянного тока и с непосредственной связью.
31. Привести схему асинхронного регулируемого привода в каскадных системах.
32. Привести схему включения и замещения асинхронного электропривода в системе двойного питания.

Тема 6. Регулируемые электроприводы с синхронными электродвигателями

33. Привести схему включения синхронного электродвигателя.
34. Сферы применения синхронных электродвигателей.
35. Принцип работы регулируемого привода с вентильным

электродвигателем.

Тема 7. Взаимосвязанный электропривод

36. Особенности работы электроприводов с механическим соединением валов.
37. Изобразить принципиальную силовую схему электрического вала.
38. Особенности работы асинхронных двухдвигательных электроприводов.

Тема 8. Переходные процессы в электроприводах

39. Перечислить причины и виды переходных процессов в электроприводе.
40. Дать определение электромеханической и электромагнитной постоянным времени.
41. Изобразить кривую $\omega = f(t)$ при пуске двигателя постоянного тока независимого возбуждения в одну ступень с нагрузкой на валу привода и без.
42. Изобразить кривую $i = f(t)$ при пуске двигателя постоянного тока независимого возбуждения в одну ступень с нагрузкой на валу привода и без.
43. Изобразить графики $\omega = f(t)$ и $i = f(t)$ при реостатном пуске двигателя постоянного тока независимого возбуждения в несколько ступеней.
44. Изобразить кривые $\omega = f(t)$ и $i = f(t)$ при торможении и реверсировании двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
45. Особенности переходных режимов в приводах с двигателями постоянного тока последовательного возбуждения.
46. Особенности переходных режимов в приводах с асинхронными двигателями.

Тема 9. Энергетика электроприводов

47. Перечислить энергетические показатели электропривода.
48. Назвать виды потерь энергии в электроприводе.
49. Перечислить основные классы нагревостойкости изоляции обмоток электродвигателей.
50. Дать классификацию основным режимам работы электроприводов.
51. Особенности расчета мощности двигателя при продолжительном режиме работы с неизменной и переменной нагрузками.
52. Особенности расчета мощности двигателя при кратковременном режиме работы.
53. Особенности расчета мощности двигателя при повторно-кратковременном режиме работы.

Тема 10. Основы проектирования электроприводов

54. Перечислить этапы проектирования электропривода.

55. Привести примеры нагрузочных диаграмм электропривода.
56. Какова последовательность выбора электродвигателя для электропривода?
57. Перечислить основные проверки выбранного электродвигателя.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

2. Вид текущего контроля – тестовое задание

Примерный перечень вопросов:

Тема 1. Общие сведения об электроприводе

1. Перечислить основные элементы машинного устройства
2. Дать определение электропривода
3. Перечислить силовые элементы электропривода
4. Перечислить слаботочные элементы электропривода
5. Первый двигатель постоянного тока был создан
 - а) Ленцом Э.Х.
 - б) Якоби Б.С.
 - в) Чиколевым В.Н.
6. Кто изобрел систему трехфазного тока и асинхронный двигатель
 - а) Яблочков П.Н.
 - б) Доливо-Добровольский М.О.
 - в) Ринкевич С.А.
7. Назвать основную функцию электропривода
8. Электропривод включает в себя следующие преобразователи
9. Электропривод включает в себя исполнительный орган рабочей машины? _____

Тема 2. Основы механики электропривода

1. ГОСТ Р – 50369 – 92 разделяет электропривод на следующие виды

2. Что входит в понятие механическая часть привода
3. Режим работы электрической машины при, котором подводимая энергия преобразуется в ней в механическую, называют
4. Вал двигателя является:
 - а) инерционным элементом механической системы привода
 - б) упругим элементом механической системы привода.
5. Написать формулу коэффициента упругости упругого элемента механической системы привод
6. Электродвигательный момент измеряется
 - а) Н·м
 - б) Н
 - в) кг·м².
7. Моменты (силы), обеспечивающие движение привода и действующие в направлении вращения двигателя, называют
8. Механическая характеристика электродвигателя устанавливает зависимость между частотой вращения и
 - а) моментом
 - б) током
 - в) мощностью.
9. Реактивным моментом называют момент, который при изменении направления движения органа рабочей машины характер своего действия
 - а) не меняет
 - б) меняет.
10. Электродвигатель находится в состоянии покоя или равномерного движения с установившейся скоростью при избыточном моменте, равном _____
11. Электропривод замедляется, если избыточный момент
 - а) больше нуля
 - б) равен нулю
 - в) меньше нуля.
12. Квадратичные характеристики моментов сопротивления соответствуют
 - а) подъемным устройствам
 - б) центробежным насосам
 - в) приводу передвижения.

Тема 3. Электромеханические свойства электродвигателей

1. По степени жесткости характеристик электрические двигатели делятся на

- а) две группы
 - б) три группы
 - в) четыре группы.
2. Ток короткого замыкания двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением определяется по выражению
 3. Пограничная скорость двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением пропорциональна
 - а) сопротивлению обмотки якоря
 - б) напряжению сети
 - в) магнитному потоку.
 4. Жесткость искусственных электромеханических характеристик двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением остается неизменной при изменении
 - а) магнитного потока
 - б) сопротивлению обмотки якоря
 - в) напряжению сети.
 5. Пограничная частота вращения двигателя постоянного тока при уменьшении магнитного потока
 - а) увеличивается
 - б) не изменяется
 - в) уменьшается.
 6. Синхронная частота вращения асинхронного электродвигателя обратно пропорциональна _____
 7. Скольжение асинхронного электродвигателя в начальный момент пуска равно
 8. При изменении порядка следования фаз питающей сети происходит _____ асинхронного электродвигателя.
 9. Перегрузочная способность крановых асинхронных электродвигателей в сравнении с двигателями общепромышленного исполнения
 - а) меньше
 - б) одинаковая
 - в) больше.
 10. При уменьшении частоты питающей сети максимальный момент асинхронного электродвигателя
 - а) увеличивается
 - б) не изменяется
 - в) уменьшается.
 11. Число пар полюсов асинхронного электродвигателя с синхронной частотой вращения 750 об/мин равно _____.
 12. Критическое скольжение асинхронного электродвигателя при уменьшении напряжения сети
 - а) увеличивается
 - б) не изменяется
 - в) уменьшается.
 13. Пусковой ток асинхронного электродвигателя при уменьшении

- нагрузки на валу
- а) увеличивается
 - б) не изменяется
 - в) уменьшается.
14. При увеличении активного сопротивления в цепи ротора асинхронного электродвигателя его максимальный момент
- а) увеличивается
 - б) не изменяется
 - в) уменьшается.
15. При увеличении индуктивного сопротивления в цепи ротора асинхронного электродвигателя его максимальный момент
- а) увеличивается
 - б) не изменяется
 - в) уменьшается.
16. Наибольшая скорость вращения многоскоростного асинхронного электродвигателя может быть получена при числе пар полюсов, равном
- а) двум
 - б) трем
 - в) четырем.
17. При снижении напряжения питающей сети на 20% максимальный момент уменьшится на _____%.

Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;
от 80 до 89% - оценка «хорошо»,
от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,
менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

3. Вид текущего контроля: лабораторная работа

Лабораторные работы представлены в учебно-методическом пособии по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрический привод» (Якимов Э.Б., Шошмин В.А. Электрический привод: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. – СПб.: СПГУВК, 2009. – 46с.) (<http://edu.gumrf.ru/>).

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Критерии
зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – работа выполнена без ошибок; – свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Вид промежуточной аттестации – устный зачет

Перечень вопросов к зачету:

1. История развития электропривода
2. Механические характеристики производственных механизмов и электрических двигателей
3. Уравнение движения электропривода при постоянном и переменном моменте инерции.
4. Механические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения, построение механических характеристик
5. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в тормозных режимах
6. Механические характеристики двигателей постоянного тока последовательного возбуждения в тормозных режимах
7. Механические характеристики двигателя постоянного тока смешанного возбуждения
8. Механические характеристики асинхронного двигателя
9. Механические характеристики асинхронного двигателя в тормозных режимах
10. Механические и угловая характеристики синхронного двигателя
11. Основные показатели регулирования угловой скорости электроприводов
12. Регулирования угловой скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением магнитного потока

- 13.Реостатное и импульсное параметрическое регулирования угловой скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения
- 14.Регулирования угловой скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением подводимого к якорю напряжения
- 15.Регулирования угловой скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения при шунтировании якоря
- 16.Регулирования угловой скорости двигателя постоянного тока последовательного возбуждения
- 17.Регулирования угловой скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения шунтированием обмотки якоря или обмотки возбуждения
- 18.Регулирования угловой скорости электроприводов переменного тока
- 19.Реостатное и импульсное параметрическое регулирования угловой скорости асинхронного электропривода
- 20.Регулирования угловой скорости асинхронного электропривода изменением напряжения
- 21.Регулирования угловой скорости асинхронного электропривода переключением числа полюсов
- 22.Частотное регулирования угловой скорости асинхронных электроприводов
- 23.Асинхронный регулируемый электропривод в каскадных системах
- 24.Регулируемый асинхронный электропривод в системах двойного питания
- 25.Частотное регулирования угловой скорости синхронного электропривода
- 26.Регулируемый привод переменного тока с вентильным двигателем
- 27.Электропривод с механическим соединением валов
- 28.Асинхронный двухдвигательный электропривод со сложением механических характеристик
- 29.Электропривод с электрическим валом

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
------------------	------------

зачтено	– свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

2. Вид промежуточной аттестации – устный экзамен

Перечень вопросов к экзамену:

Тема 1. Общие сведения об электроприводе

1. Из каких элементов состоит электропривод (ЭП)?
2. Для каких целей используется ЭП?
3. Перечислить перспективные направления развития ЭП.

Тема 2. Основы механики электропривода

4. Перечислить параметры и виды энергий ЭП.
5. Дать классификацию сил и моментов, действующих в ЭП.
6. Что собой представляет эквивалентная расчетная схема механической системы ЭП?
7. Привести структурную схему одномассовой системы.
8. Каково назначение приведения моментов статической нагрузки? К какой точке системы обычно производят операцию приведения?
9. Какой закон используется при приведении моментов инерции?
10. Пояснить составляющие уравнения движения ЭП.
11. Дать определение устойчивости ЭП.

Тема 3. Электромеханические свойства электродвигателей

12. Что такое жесткость механической характеристики?
13. Сколько естественных и искусственных характеристик может быть у ЭП?
14. Что представляет собой угловая характеристика синхронного двигателя?
15. Перечислить показатели качества регулирования скорости ЭП.

Тема 4. Регулируемые электроприводы с электродвигателями постоянного тока

16. Привести схему включения электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
17. Перечислить способы пуска электродвигателей в ход.
18. Перечислить способы регулирования скорости электродвигателей.
19. Перечислить способы торможения и реверсирования электродвигателей.

Тема 5. Регулируемые электроприводы с асинхронными

электродвигателями

20. Привести схему включения асинхронного электродвигателя.
21. Перечислить способы регулирования скорости асинхронных электродвигателей.
22. Сформулировать законы управления при частотном регулировании скорости асинхронных электродвигателей.
23. Назвать достоинства и недостатки известных способов регулирования скорости асинхронных электродвигателей.

Тема 6. Регулируемые электроприводы с синхронными электродвигателями

24. Привести схему включения синхронного электродвигателя.
25. Сферы применения синхронных электродвигателей.
26. Принцип работы вентильно-индукторного ЭП.

Тема 7. Взаимосвязанный электропривод

27. Привести схему включения электропривода с механическим соединением валов.
28. Области применения взаимосвязанного электропривода.

Тема 8. Переходные процессы в электроприводах

29. Перечислить причины и виды переходных процессов в ЭП.
30. Какой физический смысл у механической постоянной времени?
31. Привести примерный вид механического переходного процесса при изменении статической нагрузки в одномассовой системе.
32. Записать уравнение теплового переходного процесса и назвать все его составляющие.

Тема 9. Энергетика электроприводов

33. Перечислить энергетические показатели ЭП.
34. Назвать виды потерь энергии в ЭП.
35. Перечислить способы энергосбережения средствами ЭП.

Тема 10. Основы проектирования электроприводов

36. Перечислить этапы проектирования ЭП.
37. Привести примеры нагрузочных диаграмм ЭП.
38. Перечислить режимы работы ЭП.
39. Какова последовательность выбора электродвигателя для ЭП?
40. Перечислить основные проверки выбранного электродвигателя.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
отлично	– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
хорошо	– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
удовлетворительно	– обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
неудовлетворительно	– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

Вид промежуточной аттестации: экзамен (тестирование)

Тесты для промежуточной аттестации

Примерный перечень тестовых заданий для промежуточной аттестации

Время проведения теста: 60 минут

1. Обязательным для электропривода является устройство
 - а) Сопряжения
 - б) Информационное
 - в) Управляющее
2. Электропривод по функциональному назначению делится на:
 - а) Тиристорный
 - б) Главный
 - в) Управляющий
3. Электропривод по структуре делится на
 - а) Автоматизированный

- б) Групповой
 - в) Одиночный
4. Электроприводы по технической реализации делятся на
- а) Нереверсивные
 - б) Постоянного тока
 - в) Взаимосвязанные
5. Механическая характеристика электродвигателя определяется функциональной зависимостью вида:
- а) $\omega = f(I)$
 - б) $\omega = f(R)$
 - в) $\omega = f(M)$
6. Основное уравнение движения для голономных систем при вращательном движении имеет вид:
- а) $F - F_c = m \frac{d\omega}{dt}$
 - б) $M - M_c = I \frac{d\omega}{dt}$
 - в) $M - M_c = I \frac{dV}{dt}$
7. При установившемся движении электропривода движущие моменты и моменты сопротивления:
- а) Равны между собой
 - б) Не равны между собой
 - в) Равны сумме моментов
8. Основным критерием электромеханических свойств электродвигателей с точки зрения электропривода является:
- а) коэффициент жесткости
 - б) коэффициент теплоотдачи
 - в) коэффициент полезного действия
9. В установившемся режиме ток якоря двигателя равен:
- а) $I_{я} = \frac{E + U}{R_{я}}$
 - б) $I_{я} = \frac{U}{R_{я}}$
 - в) $I_{я} = \frac{U - E}{R_{я}}$
10. При достижении синхронной скорости ток статора двигателя равен:
- а) Нулю
 - б) Току идеального холостого хода
 - в) Только активному току холостого хода
11. При изменении напряжения подводимого к статору асинхронного двигателя критическое скольжение
- а) Увеличивается
 - б) Уменьшается

- в) Не изменяется
12. При введении резисторов в цепь ротора его перегрузочная способность:
- а) увеличивается
 - б) не изменяется
 - в) уменьшается
13. При включении в цепь якоря резистора и шунтировании цепи якоря, жесткость искусственной механической характеристик по сравнению реостатной с данным резистором в цепи якоря будет
- а) Больше реостатной
 - б) Меньше реостатной
 - в) Жесткость не изменяется
14. При введении резисторов в цепь ротора пусковой момент двигателя в зоне скольжения S_K от нуля до единицы
- а) увеличивается
 - б) уменьшается
 - в) не изменяется
15. Графический метод расчета числа ступеней и величины сопротивления пусковых резисторов применим:
- а) Только для асинхронных двигателей
 - б) Только для двигателей постоянного тока
 - в) Для всех двигателей
16. Пограничная частота вращения двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением при естественной схеме включения равна:
- а) $n_0 = \frac{U}{K_\phi}$
 - б) $n_0 = \frac{60f}{P}$
 - в) $n_0 = \infty$
17. Перегрузочная способность синхронного двигателя можно определить с помощью
- а) Механических характеристик
 - б) Угловой характеристики
 - в) Электромеханической характеристики
18. При регулировании частоты вращения двигателя постоянного тока уменьшением магнитного потока с постоянным моментом нагрузки на валу, ток якоря будет:
- а) Уменьшаться
 - б) Увеличиваться
 - в) Не изменится
19. При регулировании частоты вращения двигателя постоянного тока по системе «Г-Д» с трехобмоточным генератором механические характеристики двигателя будут
- а) Линейным

- б) Крутопадающим
 - в) Линейными, если нагрузки системы близки к номинальной
20. При изменении частоты питающего тока в обмотках статора перегрузочная способность будет:
- а) Постоянной
 - б) Увеличиваться с уменьшением частоты питающего тока
 - в) Постоянным, если отношения напряжения статора и частоты будут постоянной величиной
21. При импульсном методе регулирования скорости двигателя с независимым возбуждением, скорость будет расти при постоянном моменте на валу, если скважность коммутации будет
- а) Увеличиваться
 - б) Уменьшаться
 - в) Не изменяется
22. В каком соотношении будут находиться время нагрева τ_n и время охлаждения τ_o , если нагрев идет при работающем двигателе, а охлаждение в режиме стоянки?
- а) $\tau_n = \tau_o$
 - б) $\tau_n > \tau_o$
 - в) $\tau_n < \tau_o$
23. При постоянном избыточном моменте частота вращения во времени меняется по закону:
- а) сложному
 - б) линейному
 - в) экспоненциальному
24. Электромеханический переходный процесс при пуске двигателя вход вызывает изменение тока во времени при $T_M < 4T_\Sigma$ по:
- а) Экспоненциальному закону
 - б) Аперiodическому закону
 - в) Периодическому закону
25. Если теплоотдача электродвигателя равна нулю, то перегрев двигателя установившейся величины происходит по закону:
- а) Линейному
 - б) Сложному
 - в) Экспоненциальному
26. Класс изоляции «F» обмоток двигателя допускает температуру их нагревания равной
- а) 180°C
 - б) 155°C
 - в) Не ограничен по нагреванию
27. При спуске тяжелого груза лебедкой портального крана ограничение скорости в режиме рекуперации при включении двигателя с
- а) Максимальным сопротивлением цепи ротора
 - б) С минимальным сопротивлением цепи ротора

- в) При замкнутых накоротко обмотках ротора
28. Режим противовключения спуска тяжелого груза требует:
- Осуществить реверс двигателя
 - Осуществить реверс двигателя при включении резистора с большим сопротивлением ротора
 - Не реверсировать электродвигатель, но ввести в ротор резистор с большим омическим сопротивлением.
29. Перемежающийся режим работы двигателя по ГОСТ соответствует режиму
- S1
 - S2
 - S3
30. Стандартное время цикла в режиме работы двигателя S3 равно
- 300 секунд
 - 600 секунд
 - 900 секунд

ОТВЕТЫ НА ТЕСТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
В	Б	Б	Б	В	Б	А	А	В	Б	В	Б	А	А	В	В	Б	Б	В	В
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
А	В	Б	В	А	Б	В	В	В	Б										

Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;
от 80 до 89% - оценка «хорошо»,
от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,
менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

4. Вид промежуточной аттестации – курсовая работа

Наименование курсовой работы «Электрический привод»

Цель курсовой работы

В ходе решения задач, поставленных в предложенной работе должно быть достигнуто:

- Самостоятельное изучение электромеханических свойств двигателя постоянного и переменного тока, переходных процессов в электроприводах и особенности проектирования и выбора двигателя для

- приводов.
2. Получение навыков для решения электромеханических задач в области электропривода, умение давать оценку полученных результатов расчетов.

Общие требования к выполнению курсовой работы

1. Курсовая работа выполняется студентами на основании индивидуальных заданий по исходным данным приведенных в приложениях.
2. Исходные данные задаются преподавателем индивидуально каждому студенту или выбираются по сумме трех последних цифр в зачетной книжке студента (цифра 0 соответствует цифре 1).
3. Курсовая работа должна быть выполнена в объеме в виде расчетно-пояснительной записки с приложением необходимых графиков
4. Графики должны быть построены на листе формата А4 (210×297) с соблюдением требований ГОСТ (ЕСКД) и методических указаний по оформлению текстовых и графических работ в программной среде *MathCAD*.

Расчетная часть

1. По данным варианта рассчитать естественную и искусственные электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. Реакцией якоря пренебречь.
2. По данным варианта рассчитать естественную и искусственные электромеханические и механические характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором.
3. Для асинхронного двигателя рассчитать пусковую диаграмму, графически и аналитически определить число и величину сопротивления ступеней пускового реостата при условии: $M_{\Pi} = (1,5 \dots 2)M_{\text{ном}}$, $M_{\text{пер}} = (1,02 \dots 1,05)M_{\text{ном}}$.
4. На основании расчетной пусковой диаграммы асинхронного двигателя рассчитать продолжительность и характер протекания механического переходного процесса для условия $M_{\text{сопр}} = M_{\text{ном}}$.
5. Для двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением рассчитать продолжительность и характер протекания электромеханического переходного процесса для условия $M_{\text{сопр}} = M_{\text{ном}}$ и разгона двигателя по естественной характеристике.

Графическая часть

1. По результатам расчета построить естественную и искусственные электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
2. По результатам расчета построить естественную и искусственные электромеханические и механические характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором.
3. По результатам расчета для асинхронного двигателя построить пусковую

диаграмму, графически и аналитически определить число и величину сопротивления ступеней пускового реостата при условии:

$$M_{II} = (1,5 \dots 2)M_{ном}, M_{пер} = (1,02 \dots 1,05)M_{ном}.$$

4. По результатам расчета для двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением построить график электромеханического переходного процесса для условия $M_{сопр} = M_{ном}$ разгона двигателя по естественной характеристике.

Варианты задания по курсовой работе представлены в методических указаниях по выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» <http://www.edu.kfgumrf.ru>.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	проект выполнен без ошибок, обучающийся представил оригинальное и грамотное решение конструкции, отчетливо понимает ход расчета и умеет обосновать выбор исходных параметров и их взаимосвязь, использует патентные разработки (при необходимости), аккуратно и без ошибок выполняет чертежи, четко и грамотно оформляет пояснительную записку без отступлений от требований к её оформлению, подробно и безошибочно отвечает на все заданные ему вопросы, проявляет при работе достаточную самостоятельность
4	проект выполнен с незначительными ошибками, но при опросе обучающийся проявляет понимание ошибок и способов их исправления, не допускает существенных погрешностей в ответах на вопросы, аккуратно выполняет чертежи и пояснительную записку
3	проект выполнен без грубых ошибок, но при опросе обучающийся проявляет недостаточное понимание всех подробностей проделанной работы; допускает при ответах на вопросы неточности и неправильные формулировки; допускает небрежность в графической работе и в оформлении пояснительной записки; не закончившему проект в установленный срок
2	принципиальные ошибки в представленном к защите проекте и обучающийся при ответах на вопросы, не может устранить указанные недостатки к окончательной (третьей) защите, небрежно выполняет чертежи и представляет неполную и не соответствующую правилам оформления пояснительную записку, проявляет полное пренебрежение к срокам выполнения проекта