



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

**Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»**

(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

**Факультет Судомеханический
Кафедра Электрооборудования**



**УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала**

**И.Н. Мищенко
«31» августа 2017 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины СЗ.Б.13 «Судовые электроприводы»

Специальность	<u>26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»</u>
Уровень высшего образования	<u>специалитет</u>
Форма обучения	<u>очная / заочная</u>

Москва
2017

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Судовые электроприводы", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами (в соответствии с ФГОС ВПО, Приказ Минобрнауки РФ от 23.12.2010, №2026):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-2	пониманием сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявлением к ней устойчивого интереса, высокой мотивацией к работе	Знать: основные этапы и перспективы развития судовых электроприводов
		Уметь: различать виды судового электропривода
		Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования
ПК-9	способностью и готовностью осуществлять выбор электрооборудования и элементов систем автоматики для замены в процессе эксплуатации судового оборудования	Знать: Основные сведения о теории электропривода.
		Уметь: определять обратные связи в электроприводах, передаточные функции в электромеханических системах.
		Владеть: Методами расчета механических характеристик электродвигателей
ПК-22	способностью и готовностью сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений	Знать: Классификацию электроприводов. Механику привода.
		Уметь: Прогнозировать последствия выбора электрооборудования
		Владеть: Методами выбора электрооборудования, оформления конструкторской документации
ПК-23	способностью и готовностью разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, эргономических, экологических и экономических требований	Знать: Требования предъявляемые к судовому электроприводу
		Уметь: Использовать знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки проектов объектов профессиональной деятельности
		Владеть: Методами расчета параметров и режимов работы электропривода
ПК-24	способностью и готовностью принять участие в разработке и оформлении проектной, нормативной и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики	Знать: Аппараты управления и защиты в электроприводах
		Уметь: Работать с нагрузочными диаграммами.
		Владеть: Понятиями о диагностике и наладке судовых электроприводов

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-26	способностью и готовностью эффективно использовать материалы, электрооборудование, соответствующие алгоритмы и программы для расчетов параметров технологических процессов	Знать: Разомкнутые и замкнутые системы управления электроприводами
		Уметь: определять обратные связи в электроприводах, передаточные функции в электромеханических системах.
		Владеть: Понятиями о динамической устойчивости судового электропривода
ПК-34	способностью анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению	Знать: Основные направления развития судового электропривода
		Уметь: Использовать ПЭВМ для анализа результатов исследований
		Владеть: Методами расчета параметров и режимов работы электропривода с использованием ПЭВМ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетентностями (в соответствии с *Международной конвенцией о ПОДГОТОВКЕ И ДИПЛОМИРОВАНИИ МОРЯКОВ И НЕСЕНИИ ВАХТЫ 2011 г.*)

Таблица А-III/6

Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников

Функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации		
Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности
К-1 Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	К 1.8 Знание следующего: <i>Электроприводы.</i>	Экзамен и одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования

Таблица А-III/7

Спецификация минимальных стандартов компетентности для электриков

Функции: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на вспомогательном уровне		
Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности
К-20 Содействие наблюдению за работой электрических систем и механизмов	К 20.7 Начальное знание: <i>Электроприводов</i>	Оценка результатов подготовки: .3 экзамен

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Судовые электроприводы» относится к базовой части профессионального цикла.

Для освоения дисциплины обучающимся необходимо обладать знаниями по следующим дисциплинам:

1. Судовые электрические машины:

- судовые электрические машины постоянного тока
- судовые трансформаторы

- судовые асинхронные машины
- судовые синхронные машины
- 2. Судовые информационно-измерительные системы
 - судовые измерительные устройства, использующие датчики технологических процессов
 - судовые системы обработки и представления информации
- 3. Теоретические основы электротехники:
 - Теория линейных электрических цепей.
 - Трёхфазная система переменного тока
- 4. Математика:
 - дифференциальные и интегральные исчисления, теория функций комплексного переменного.

Знания, полученные при изучении дисциплины, будут использованы обучающимися при изучении профилирующих дисциплин: микропроцессорные системы управления, основы частотного регулирования, судовые автоматизированные электроэнергетические системы, судовое высоковольтное оборудование, в процессе дипломного проектирования а так же в практической деятельности инженера.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 час.

Вид учебной работы	Форма обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	курс №	
		7	8		4	5
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144	252	108	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	188	80	108	52	26	26
В том числе:						
Лекции	68	32	36	20	10	10
Практические занятия	52	16	36	20	10	10
Лабораторные работы	68	32	36	12	6	6
Самостоятельная работа, всего	46	28	18	187	78	109
В том числе:						
Курсовой проект	9	-	9	60	-	60
Другие виды самостоятельной работы	37	28	9	127	78	49
Промежуточная аттестация:	18	-	18	13	4	9
<i>Зачет с оценкой, экзамен</i>		з/о	КП Экз		з/о	КП Экз

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

4.1. Содержание лекционных разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Реализуемые компетенции и компетентности	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
				очная	заочная
1.	Введение	ОК-2	Состав и структура дисциплины. Понятие об автоматизированном электроприводе. Основные этапы и перспективы развития судовых электроприводов.	2	2
2.	Основные сведения о теории электропривода	ПК-9 К-1 К-20	Классификация электроприводов. Основное уравнение электропривода. Механика привода. Характеристики моментов основных судовых механизмов. Понятие о статической устойчивости привода.	8	2
3.	Механические характеристики электродвигателей	ПК-9 К-1 К-20	Механические характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока. Проблемы пуска электродвигателей. Регулирование скорости вращения электродвигателей. Тормозные режимы электродвигателей.	8	4
4.	4.а. Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторные аппараты	ПК-24 К-1	Классификация аппаратуры управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторная аппаратура: аппаратура местного (ручного) управления; аппаратура дистанционного и автоматического управления. Аппараты защиты в электроприводах. Выбор аппаратов управления и защиты. Обозначения в электрических схемах. Примеры типовых схем управления и защиты.	10	4
5.	4.б. Аппараты управления и защиты в электроприводах. Бесконтактные аппараты	ПК-24 К-1	Бесконтактные аппараты управления электроприводами. Преобразователи. Частотное регулирование асинхронных электродвигателей. Скалярное и векторное регулирование	10	4
6.	Обратные связи в электроприводах. Передаточные функции в электромеханических системах.	ПК-9 ПК-24 ПК-26	Разомкнутые и замкнутые системы управления электроприводами. Структурные схемы электроприводов. Обратные связи. Передаточные функции в системах автоматического управления. Понятие о динамической устойчивости.	10	4
ВСЕГО:				68	20

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	1	Вводное занятие. Техника безопасности, правила оформления и защиты лабораторных работ	4	0,5
2.	3	Исследование электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением	10	2
3.	3	Исследование электродвигателя постоянного тока со смешанным возбуждением	10	2
4.	4а	Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторная аппаратура.	8	1,5
5.	1	Вводное занятие. Техника безопасности, правила оформления и защиты лабораторных работ	2	1
6.	3	Исследование пуска и торможения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	8	1
7.	4б	Исследование электропривода по системе «Нереверсивный тиристорный преобразователь - электродвигатель постоянного тока»	8	1
8.	4б	Исследование электропривода, работающего по системе «Преобразователь частоты – асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором»	10	2
9.	5	Контроллерное управление двухскоростным асинхронным электродвигателем (привод брашпиля)	8	1
ВСЕГО:			68	12

4.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	1	Понятие об автоматизированном электроприводе. Основные этапы и перспективы развития судовых электроприводов.	2	1
2	2	Решение задач. Классификация электроприводов. Основное уравнение электропривода.	2	1
3	3	Решение задач. Механика привода. Примеры приведения моментов инерции и статических моментов к валу электродвигателя.	2	1
4	3	Решение задач. Электроприводы на постоянном токе.	2	1
5	4а	Аппаратура местного (ручного) управления.	2	1
6	4а	Аппаратура дистанционного управления. Контактор, реле. Аппараты защиты.	2	1
7	3	Решение задач. Электроприводы на постоянном токе.	2	1
8	3	Электропривод по системе Г-Д. Регулирование скорости вращения исполнительного электродвигателя	2	1
9	3	Электропривод по системе Г-Д. Следящий электропривод.	2	2
10		Выдача задания на курсовой проект. Методические рекомендации к выполнению курсового проекта.	2	1
11	3	Решение задач. Электроприводы с асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором	2	1
12		Методические рекомендации к выполнению курсового проекта. Контроль за графиком выполнения курсового проекта.	2	-
13	3	Решение задач. Электроприводы с асинхронными	2	1

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
		электродвигателями с фазным ротором		
14	4а	Типовые релейно-контакторные схемы управления электроприводами	2	1
15	4а	Типовые релейно-контакторные схемы управления электроприводами	2	1
16		Методические рекомендации к выполнению курсового проекта. Контроль за графиком выполнения курсового проекта.	2	-
17	4а	Типовые релейно-контакторные схемы управления электроприводами	2	1
18	4б	Преобразователи переменного тока в постоянный	2	1
19	4б	Регулируемые бесконтактные преобразователи постоянного тока	2	1
20		Методические рекомендации к выполнению курсового проекта. Контроль за графиком выполнения курсового проекта.	2	-
21	4б; 5	Частотное регулирование асинхронных электродвигателей. Скалярное регулирование	2	1
23	4б, 5	Частотное регулирование асинхронных электродвигателей. Векторное регулирование	4	1
24		Методические рекомендации к выполнению курсового проекта. Контроль за графиком выполнения курсового проекта.	2	-
25		Методические рекомендации к выполнению курсового проекта. Контроль за графиком выполнения курсового проекта.	2	-
	Всего		52	20

4.4. Примерная тематика курсовых проектов:

Цель курсового проектирования:

- Расчет и проектирование электропривода (Реализация

Задачи курсового проектирования:

- закрепить знания, полученные в процессе изучения курса «Судовые электроприводы»;
- научиться формировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений (ПК-22)
- приобрести практические навыки разработки проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических требований (ПК-23)
- приобрести практические навыки анализа результатов исследований(ПК-34)
- приобрести практические навыки: расчета параметров и режимов работы электропривода, выбора оборудования, использования ПЭВМ, оформления конструкторской документации.

Примерная тематика:

Расчет и проектирование электроприводов рулевого устройства

Расчет и проектирование электроприводов палубных механизмов

Расчет и проектирование электроприводов подруливающих устройств

Расчет и проектирование электроприводов якорно-швартовых механизмов

Расчет и проектирование электроприводов судовых систем

Расчет и проектирование электроприводов судовых грузовых устройств

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

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание в часах (очно/заочно)
1.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Исследование электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением 9/26
2.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Исследование электродвигателя постоянного тока со смешанным возбуждением 9/26
3.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Исследование электропривода по системе Г-Д 10/26
4.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторная аппаратура. 2/10
5.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Исследование пуска и торможения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором 2/10
6.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Исследование электропривода по системе «Нереверсивный тиристорный преобразователь - электродвигатель постоянного тока» 2/10
7.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Исследование электропривода, работающего по системе «Преобразователь частоты – асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором» 2/10
8.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Контроллерное управление двухскоростным асинхронным электродвигателем (привод брашпиля) 1/9
9.	Курсовое проектирование	Самостоятельное оформление и выполнение курсового проекта во внеучебное время 9/60

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
1.	Исследование электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
2.	Исследование электродвигателя постоянного тока со смешанным возбуждением	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
3.	Исследование электропривода по системе Г-Д	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
4.	Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторная аппаратура.	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
5.	Исследование пуска и торможения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и	В.М. Муравьев М.С. Сандлер

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
		электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	
6.	Исследование электропривода по системе «Нереверсивный тиристорный преобразователь - электродвигатель постоянного тока»	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
7.	Исследование электропривода, работающего по системе «Преобразователь частоты – асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором»	Электрический привод. Руководство по выполнению базовых экспериментов	П.Н. Сенигов, М.А. Карпеш.
8.	Контроллерное управление двухскоростным асинхронным электродвигателем (привод брашпиля)	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование.»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
9.	Самостоятельное оформление и выполнение курсового проекта во внеучебное время	Методические рекомендации по курсовому проектированию «Судовые электроприводы»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

Критерии для оценки компетентности - К 1.8 Знание следующего: <i>Электроприводы.</i>
Эксплуатация оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации. Рабочие характеристики соответствуют техническим спецификациями.
Критерии для оценки компетентности - К 20.7 Начальное знание: <i>Электроприводов</i>
Знание, которое обеспечивает, что: .1 работа оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации .2 уровни работы соответствуют техническим спецификациям.

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

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
Судовой электропривод	М.С. Сандлер	Учебное пособие	М.: «Альтаир» МГАВТ, 2013 – 55 с.
Дополнительная литература			
Электрический привод. Руководство по выполнению базовых экспериментов	П.Н. Сенигов, М.А. Карпеш.	Учебное пособие	Челябинск: ООО «Учебная техника», 2005. – 141 с.

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

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1.	Электронная библиотека МГАВТ	znanium.com
1.	Университетская информационная система России	www.Cir.ru
2.	Техническая библиотека	techliter.ru/load/uchebniki_posobya_lekcii/61
3.	Бесплатная техническая библиотека	www.diagram.com.ua/library/index.shtml
4.	Библиотека технической литературы	umup.narod.ru/
5.	Научная электронная библиотека ГПНТБ России	ellib.gpntb.ru/
6.	Морская электронная библиотека	sea.ibooks.ru/
7.	Библиотека морской литературы	www.sealib.com.ua/
8.	Бесплатные программы для судовых электромехаников (тесты, справочники)	jobmarine.ru/kms_downloads+index+action-pod+cat-1+ids-3.html
9.	Студенческий блог для электромеханика. Обучение и практика, новости науки и техники. В помощь студентам	www.electroengineer.ru/
10.	Морской форум «Мореход»	www.morehod.ru/forum/eletromehanika/

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование информационной технологии /программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
1.	«Учебная техника»	Специализированное ПО для учебных стендов	Полная лицензионная версия
2.	Операционная система Microsoft Windows 7	Операционная система	Полная лицензионная версия
3.	MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)	Офисный пакет приложений	Полная лицензионная версия

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Перечень основного оборудования
1.	Лаборатория автоматизированного электропривода и диагностирования АЭП	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), Стенд универсальный ЭО 1-СК (2 шт) Стенд универсальный ЭП 1-СК (1шт) 3 компьютеризированных рабочих места
2.	Лаборатория электрических машин и судового электрооборудования	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), Стенд изучения и испытания контакторов, магнитных пускателей и реле автоматики Стенд реостатного пуска двигателя постоянного тока в функции времени

		Стенд управления пуском и торможением асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором Стенд пуска асинхронного двигателя с фазным ротором в функции времени; Стенд исследования параллельной работы синхронного генератора с сетью Стенд исследования характеристик трёхфазного трансформатора Стенд контроллерного управления асинхронным электроприводом брашпиля Стенд исследования характеристик генератора постоянного тока Стенд исследования электромеханических и механических характеристик двигателей постоянного тока со смешанным возбуждением
3.	Компьютерный класс с выходом в Интернет (для самостоятельной работы)	Комплект учебной мебели (столы; стулья; доска); рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь)

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовое проектирование, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации,

Для активизации работы студентов на кафедре имеется компьютерный лабораторно-практический практикум, на базе пакета ПО «Учебная техника».

В этом практикуме студент в интерактивном режиме может изменять параметры системы и изучать их действие на систему.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы и формы	Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	СРС (час)	Всего (час)
<i>Исследовательский метод</i>	-	68/12	-	68/12
<i>Итого интерактивных занятий</i>	-	68/12	-	68/12

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с формой контроля

Перечень компетенций	Виды занятий			Форма контроля
	Курсовое проектирование	Лаб. раб.	СРС	
ОК-2	+		+	Выполнение и защита курсового проекта
ПК-9	+	+	+	Выполнение и защита лабораторных работ по соответствующему разделу Выполнение и защита курсового проекта
ПК-22	+		+	Выполнение и защита курсового проекта
ПК-23	+		+	Выполнение и защита курсового проекта
ПК-24	+		+	Выполнение и защита курсового проекта

ПК-26		+	+	Выполнение и защита лабораторных работ по соответствующему разделу
ПК-34	+		+	Выполнение и защита курсового проекта
К-1, К-20	+	+	+	Выполнение и защита лабораторных работ по соответствующему разделу Выполнение и защита курсового проекта

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

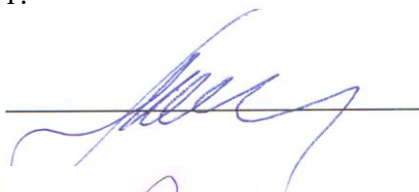
Составитель:



/ И.А. Мышев /

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
Электрооборудования и утверждена протоколом №11
от «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:



/Л.Ф. Мокеров

Декан СМФ



Якунчиков В.В.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

**Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»**

(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

**Факультет Судомеханический
Кафедра Электрооборудования**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины «Судовые электроприводы»

Специальность	<u>26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»</u>
Уровень высшего образования	<u>специалитет</u>
Форма обучения	<u>очная / заочная</u>

Москва
2017

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины «Судовые электроприводы»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами (в соответствии с ФГОС ВПО, Приказ Минобрнауки РФ от 23.12.2010, №2026):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-2	пониманием сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявлением к ней устойчивого интереса, высокой мотивацией к работе	Знать: основные этапы и перспективы развития судовых электроприводов
		Уметь: различать виды судового электропривода
		Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования
ПК-9	способностью и готовностью осуществлять выбор электрооборудования и элементов систем автоматики для замены в процессе эксплуатации судового оборудования	Знать: Основные сведения о теории электропривода.
		Уметь: определять обратные связи в электроприводах, передаточные функции в электромеханических системах.
		Владеть: Методами расчета механических характеристик электродвигателей
ПК-22	способностью и готовностью сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений	Знать: Классификацию электроприводов. Механику привода.
		Уметь: Прогнозировать последствия выбора электрооборудования
		Владеть: Методами выбора электрооборудования, оформления конструкторской документации
ПК-23	способностью и готовностью разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, эргономических, экологических и экономических требований	Знать: Требования предъявляемые к судовому электроприводу
		Уметь: Использовать знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки проектов объектов профессиональной деятельности
		Владеть: Методами расчета параметров и режимов работы электропривода
ПК-24	способностью и готовностью принять участие в разработке и оформлении проектной, нормативной и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики	Знать: Аппараты управления и защиты в электроприводах
		Уметь: Работать с нагрузочными диаграммами.
		Владеть: Понятиями о диагностике и наладке судовых электроприводов
ПК-26	способностью и готовностью эффективно использовать материалы, электрооборудование, соответствующие алгоритмы и программы для расчетов параметров технологических процессов	Знать: Разомкнутые и замкнутые системы управления электроприводами
		Уметь: определять обратные связи в электроприводах, передаточные функции в электромеханических системах.
		Владеть: Понятиями о динамической устойчивости судового электропривода
ПК-34	способностью анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению	Знать: Основные направления развития судового электропривода
		Уметь: Использовать ПЭВМ для анализа результатов исследований
		Владеть: Методами расчета параметров и режимов работы электропривода с использованием ПЭВМ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетентностями (в соответствии с Международной конвенцией о ПОДГОТОВКЕ И ДИПЛОМИРОВАНИИ МОРЯКОВ И НЕСЕНИИ ВАХТЫ 2011 г.)

Таблица А-III/6

Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников

Функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации		
Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности
К-1 Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	К 1.8 Знание следующего: <i>Электроприводы.</i>	Одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования

Таблица А-III/7

Спецификация минимальных стандартов компетентности для электриков

Функции: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на вспомогательном уровне		
Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности
К-20 Содействие наблюдению за работой электрических систем и механизмов	К 20.7 Начальное знание: <i>Электроприводов</i>	Оценка результатов подготовки: .3 экзамен

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
10.	Введение	ОК-2	Устный опрос
11.	Основные сведения о теории электропривода	ПК-9 К-1.8 К-20.7	Контрольные вопросы по результатам практических занятий Тест
12.	Механические характеристики электродвигателей	ПК-9 К-1.8 К-20.7	Контрольные вопросы по результатам практических и лабораторных занятий Тест
13.	4.а. Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторные аппараты	ПК-24 К-1.8	Контрольные вопросы по результатам практических и лабораторных занятий Тест
14.	4.б. Аппараты управления и защиты в электроприводах. Бесконтактные аппараты	ПК-24 К-1.8	Контрольные вопросы по результатам практических и лабораторных занятий Тест
15.	Обратные связи в электроприводах. Передаточные функции в электромеханических системах.	ПК-9 ПК-24 ПК-26	Контрольные вопросы по результатам практических и лабораторных занятий Тест
7.	Зачет с оценкой	ОК-2 ПК-9 ПК-24	Комплект вопросов для проведения зачета
8.	Курсовой проект	ПК-22 ПК-23 ПК-34	Комплект тем для курсового проектирования
9.	Экзамен	ПК-9 ПК-24 ПК-26 К-1.8	Комплект вопросов для проведения экзамена

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			
ОК-2 Знать: основные этапы и перспективы развития судовых электроприводов Уметь: различать виды судового электропривода	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных этапах и перспективах развития судовых электроприводов	Неполные представления об основных этапах и перспективах развития судовых электроприводов Умеет не в полной мере различать виды	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных этапах и перспективах развития судовых электроприводов	Сформированные систематические представления об основных этапах и перспективах развития судовых электроприводов Умеет различать виды судового электропривода	Устный опрос; Зачет с оценкой

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования	Отсутствие умений различать виды судового электропривода Не владеет методами теоретического и экспериментального исследования	судового электропривода Ограниченно владеет методами теоретического и экспериментального исследования	Умеет различать виды судового электропривода Владеет основными методами теоретического и экспериментального исследования	Владеет методами теоретического и экспериментального исследования	
ПК-9 Знать: Основные сведения о теории электропривода. Уметь: определять обратные связи в электроприводах, передаточные функции в электромеханических системах. Владеть: Методами расчета механических характеристик электродвигателей	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о теории электропривода. Отсутствие умений определять обратные связи в электроприводах, передаточные функции в электромеханических системах. Не владеет методами расчета механических характеристик электродвигателей	Неполные представления о теории электропривода. Умеет не в полной мере определять обратные связи в электроприводах, передаточные функции в электромеханических системах. Ограниченно владеет методами расчета механических характеристик электродвигателей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о теории электропривода. Умеет определять обратные связи в электроприводах, передаточные функции в электромеханических системах. Владеет основными методами расчета механических характеристик электродвигателей	Сформированные систематические представления о теории электропривода. Умеет определять обратные связи в электроприводах, передаточные функции в электромеханических системах. Владеет методами расчета механических характеристик электродвигателей	Письменные ответы на вопросы на практических занятиях; Устные ответы на вопросы на лабораторных занятиях; Тест Зачет с оценкой; Экзамен
ПК-22 Знать: Классификацию электроприводов. Механику привода. Уметь: Прогнозировать последствия выбора электрооборудования Владеть: Методами выбора электрооборудования, оформления конструкторской документации	Отсутствие знаний классификацию электроприводов и механики привода. Отсутствие умений прогнозировать последствия выбора электрооборудования Не владеет методами выбора электрооборудования, оформления конструкторской документации	Неполные знания классификаций электроприводов и механики привода. Умеет не в полной мере прогнозировать последствия выбора электрооборудования Ограниченно владеет методами выбора электрооборудования, оформления конструкторской документации	Сформированные, но содержащие пробелы знания классификаций электроприводов и механики привода. Умеет прогнозировать последствия выбора электрооборудования Владеет основными методами выбора электрооборудования, оформления конструкторской документации	Сформированные систематические представления о знаниях классификаций электроприводов и механики привода. Умеет прогнозировать последствия выбора электрооборудования Владеет методами выбора электрооборудования, оформления конструкторской документации	Курсовое проектирование
ПК-23 Знать: Требования предъявляемые к судовому электроприводу Уметь: Использовать знания, полученные	Отсутствие знаний в области требований предъявляемых к судовому электроприводу Отсутствие умений для	Неполные знания в области требований предъявляемых к судовому электроприводу. Отсутствие умений для разработки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в области требований предъявляемых к судовому электроприводу.	Сформированные систематические знания в области требований предъявляемых к судовому электроприводу. Умеет применять	Курсовое проектирование

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
в процессе теоретического обучения, для разработки проектов объектов профессиональной деятельности Владеть: Методами расчета параметров и режимов работы электропривода	разработки проектов объектов профессиональной деятельности Не владеет методами расчета параметров и режимов работы электропривода	проектов объектов профессиональной деятельности Ограниченно владеет методами расчета параметров и режимов работы электропривода	Умеет применять знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки проектов объектов профессиональной деятельности Владеет основными методами расчета параметров и режимов работы электропривода	знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки проектов объектов профессиональной деятельности Владеет методами расчета параметров и режимов работы электропривода	
ПК-24 Знать: Аппараты управления и защиты в электроприводах Уметь: Работать с нагрузочными диаграммами. Владеть: Понятиями о диагностике и наладке судовых электроприводов	Отсутствие знаний в области аппаратов управления и защиты в электроприводах Не умеет работать с нагрузочными диаграммами. Не владеет понятиями о диагностике и наладке судовых электроприводов	Неполные знания в области аппаратов управления и защиты в электроприводах . Ограниченные умения по работе с нагрузочными диаграммами Ограниченно владеет понятиями о диагностике и наладке судовых электроприводов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в области аппаратов управления и защиты в электроприводах. Умеет работать с нагрузочными диаграммами. Владеет основными методами о диагностике и наладке судовых электроприводов	Сформированные систематические знания в области аппаратов управления и защиты в электроприводах. Умеет работать с нагрузочными диаграммами. Владеет понятиями о диагностике и наладке судовых электроприводов	Письменные ответы на вопросы на практических занятиях; Устные ответы на вопросы на лабораторных занятиях; Тест Зачет с оценкой; Экзамен
ПК-26 Знать: Разомкнутые и замкнутые системы управления электроприводами Уметь: определять обратные связи в электроприводах, передаточные функции в электромеханических системах. Владеть: Понятиями о динамической устойчивости судового электропривода	Отсутствие знаний систем управления Отсутствие умений определять обратные связи в электроприводах , передаточные функции в электромеханических системах Не владеет понятиями о динамической устойчивости судового электропривода	Неполные знания систем управления Умеет не в полной мере определять обратные связи в электроприводах , передаточные функции в электромеханических системах Ограниченно владеет понятиями о динамической устойчивости судового электропривода	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания систем управления Умеет определять обратные связи в электроприводах, передаточные функции в электромеханических системах Владеет основными понятиями о динамической устойчивости судового электропривода	Сформированные систематические представления разомкнутых и замкнутых системах управления электроприводами и Умеет определять обратные связи в электроприводах, передаточные функции в электромеханических системах Владеет понятиями о динамической устойчивости судового электропривода	Письменные ответы на вопросы на практических занятиях; Устные ответы на вопросы на лабораторных занятиях; Тест Зачет с оценкой; Экзамен
ПК-34 Знать: Основные направления	Отсутствие знаний об основных направлениях	Неполные знания об основных направлениях развития	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания об основных	Курсовое проектирование

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
развития судового электропривода Уметь: Использовать ПЭВМ для анализа результатов исследований Владеть: Методами расчета параметров и режимов работы электропривода с использованием ПЭВМ	развития судового электропривода Отсутствие умений использовать ПЭВМ для анализа результатов исследований Не владеет методами расчета параметров и режимов работы электропривода с использованием ПЭВМ	судового электропривода Умеет не в полной мере использовать ПЭВМ для анализа результатов исследований Ограниченно владеет методами расчета параметров и режимов работы электропривода с использованием ПЭВМ	об основных направлениях развития судового электропривода Умеет использовать ПЭВМ для анализа результатов исследований Ограниченно владеет методами расчета параметров и режимов работы электропривода с использованием ПЭВМ	направлениях развития судового электропривода Умеет использовать ПЭВМ для анализа результатов исследований Владеет Ограниченно владеет методами расчета параметров и режимов работы электропривода с использованием ПЭВМ	
К -1.8 Знание следующего: <i>Электроприводы.</i>	Отсутствие умений или фрагментарные умения	Эксплуатация оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации. Рабочие характеристики соответствуют техническим спецификациями.			Экзамен
К -20.7 Начальное знание: <i>Электроприводов</i>	Отсутствие умений или фрагментарные умения	Знание, которое обеспечивает, что: .1 работа оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации .2 уровни работы соответствуют техническим спецификациям.			Письменные ответы на вопросы на практических занятиях; Устные ответы на вопросы на лабораторных занятиях;

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: Устный опрос.

Вопросы для письменного опроса по итогам выполнения лабораторной работы.

Пример списка вопросов для лабораторной работы (работа №1 «Исследование электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением»):

1. Устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока независимым возбуждением.
2. Назначение, функционирование и расположение всех конструктивных элементов электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
3. Объясните вид *каждой (по заданию преподавателя)* характеристики электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
4. Особенности практического применения электродвигателей постоянного тока с независимым возбуждением
5. Перечислите наиболее опасные (аварийные) режимы работы электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением и объясните проявления и причины опасных явлений.

6. Основные неисправности электродвигателей постоянного тока с независимым возбуждением, их диагностика и пути восстановления работоспособности электродвигателя.

Пример списка вопросов для лабораторной работы (работа №2 «Исследование электродвигателя постоянного тока со смешанным возбуждением»):

1. Устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока со смешанным возбуждением.
2. Назначение, функционирование и расположение всех конструктивных элементов электродвигателя постоянного тока со смешанным возбуждением.
3. Объясните вид *каждой (по заданию преподавателя)* характеристики электродвигателя постоянного тока со смешанным возбуждением.
4. Особенности практического применения электродвигателей постоянного тока со смешанным возбуждением
5. Перечислите наиболее опасные (аварийные) режимы работы электродвигателя постоянного тока со смешанным возбуждением и объясните проявления и причины опасных явлений.
6. Основные неисправности электродвигателей постоянного тока со смешанным возбуждением, их диагностика и пути восстановления работоспособности электродвигателя.

Пример списка вопросов для лабораторной работы (работа №3 «Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторная аппаратура»):

1. Определить технические данные реверсивного магнитного пускателя для электродвигателя, имеющего заданные преподавателем параметры. (Например, $P_H = 20 \text{ кВт}$; $U_{л \text{ сети}} = 220 \text{ В}$; $\eta_H = 80\%$; $\cos \phi_H = 0,75$. Обмотки двигателя соединены в ТРЕУГОЛЬНИК).
2. Описать работу защит в схемах реверсивного и нереверсивного магнитного пускателя
3. Понятие «уставка» для исследуемых в работе реле. Каким образом и для в каких целях регулируется уставка?
4. Что означает термин «перегрузка электродвигателя»? По каким причинам может возникнуть перегрузка электродвигателя? Каким образом можно судить о наличии перегрузки и о ее величине? Почему необходимо ограничивать время работы электродвигателя с перегрузкой? Каким образом происходит отключение электродвигателя от сети при перегрузке в схемах с магнитным пускателем?
5. Пользуясь полученной в результате эксперимента токо-временной характеристикой, определить время, через которое электродвигатель отключится от сети при нагрузке в **270 %** номинальной.
6. Каким образом и по каким признакам можно различить релейно-контактные аппараты постоянного и переменного тока ?
7. Объясните устройство и принцип действия дугогасительного устройства в контакторе.
8. Объясните назначение короткозамкнутого кольца в магнитной системе контактора переменного тока.
9. К каким последствиям может привести ошибочное включение контактора постоянного тока в цепь переменного тока и наоборот (в главной цепи и в цепи управления) ?
10. Почему контактор используют для дистанционного управления мощными потребителями, а рубильник или автоматический выключатель не используют ?
11. По каким внешним признакам можно различить контактор и реле ?

Всего предусмотрено 8 комплектов вопросов по одному в каждой из восьми лабораторных работ

2. Вид текущего контроля: Письменный опрос.

Вопросы для письменного опроса на практических занятиях.

Пример списка вопросов для практической работы (работа №1 «Решение задач.

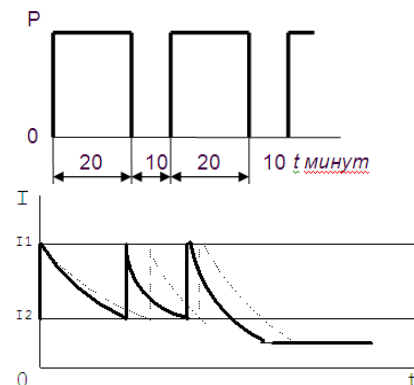
Классификация электроприводов. Основное уравнение электропривода.»):

1. На основании общеизвестного уравнения электропривода при $J = \text{const}$ определить: при

$$\frac{d\omega}{dt} < 0. \quad 1 - (M < M_c); \quad 2 - (M > M_c); \quad 3 - (M = M_c); \quad 4 - \text{по приведенному условию}$$

задачи сделать вывод невозможно

2. Для приведенного графика нагрузок электродвигатель следует выбирать из условий: 1 – кратковременного режима; 2 – повторно-кратковременного режима; 3 – длительного режима; 4 – из иных условий

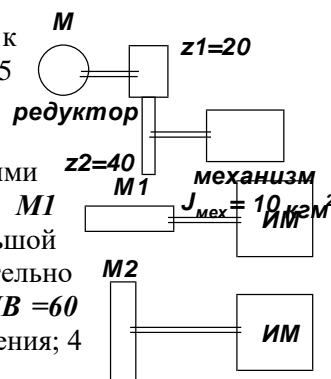


3. Электродвигатель постоянного тока независимого возбуждения запускается в функции тока при $M_c = M_H$. График изменения тока якоря в процессе пуска показан на рисунке пунктиром (тонкая линия). Сплошной толстой линией показан график изменения тока якоря при: 1 – ($M_c = M_H$); 2 – ($M_c > M_H$); 3 – ($M_c < M_H$); 4 – на приведенном графике представлена иная зависимость

Пример списка вопросов для практической работы (работа №2 «Решение задач. Механика привода. Примеры приведения моментов инерции и статических моментов к валу электродвигателя.»):

1. Момент инерции исполнительного механизма **ИМ**, приведенный к валу электродвигателя **М**, составит: 1 – 25 кгм²; 2 – 10 кгм²; 3 – 5 кгм²; 4 – 2,5 кгм²; 5 – 0,25 кгм²; 6 – иное (укажите)

2. Имеются два электродвигателя (**М1** или **М2**) с одинаковыми номинальными мощностями и скоростями вращения. Двигатель **М1** имеет малый диаметр, но развит в длину, двигатель **М2** имеет большой диаметр, но малую длину. Который из двигателей предпочтительно установить на электроприводе с интенсивным режимом работы (**ПВ = 60 %**) ? 1 – **М1**; 2 – **М2**; 3 – оба двигателя имеют равные предпочтения; 4 – мало данных



Всего предусмотрено 17 комплектов и задач вопросов по одному в каждой из семнадцати практических работ

Показатели, критерии и шкала оценивания письменных ответов на учебных занятиях семинарского типа

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания изученного	обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении	излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочно и неуверенно излагает материал

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: Тестирование

1. Электропривод состоит из каких основных частей, как...

1. силовая часть и система управление
2. механическая и динамическая
3. система регулирования
4. система устойчивости

2. Многодвигательный электропривод - это...

1. электропривод, который состоит из нескольких одиночных электроприводов, каждый из которых предназначен для приведения в действие отдельных элементов производственного агрегата
2. электропривод, который с помощью одного электродвигателя приводит в движение отдельную машину
3. трансмиссионный электропривод
4. электропривод, который служат для регулирования скорости

3. Динамическое торможение ещё называется...

1. торможения связанная со скоростью
2. реостатное
3. торможения связанная с пусковым моментом
4. кинематическое торможения

4. Экономичность регулируемого привода характеризуется...

1. затратами на его сооружения и эксплуатацию
2. затратами на его транспортировку
3. затратами на дополнительные приборы
4. не имеет никакие затраты

5. Плавность регулирования характеризуется...

1. числом устойчивых скоростей
2. числом устойчивых моментов
3. числом устойчивых сил
4. устойчивостью по всем характеристикам

6. Диапазон регулирования зависит от...

1. от нагрузки
2. от внешних сил
3. от внутренних сил
4. от скорости момента

7. Количество тепла обозначается...

1. P
2. A
3. I
4. Q

8. Активные моменты могут быть как движущими и ...

1. тормозными
2. вращающими
3. ускорительными
4. не подвижными

9. Реактивные моменты всегда направлены...

1. против движения
2. перпендикулярно
3. не имеют направления
4. могут иметь любое направление

10. Электродвигатель предназначен для...

1. преобразования механической энергии в электрическую

2. изменения параметров электрической энергии
3. преобразования электрической энергии в механическую
4. повышения коэффициента мощности линий электропередачи
- 11. В электроприводах используют двигатели...**
 1. только постоянного тока
 2. только переменного тока
 3. постоянного и переменного тока
 4. внутреннего сгорания
- 12. Преобразователь в электроприводе предназначен для...**
 1. преобразования электрической энергии в механическую
 2. преобразования параметров электрической энергии (тока, напряжения, частоты)
 3. преобразования механической энергии в механическую
 4. преобразования механической энергии в электрическую
- 13. В качестве преобразователя в электроприводах используют...**
 1. автотрансформаторы
 2. частотные преобразователи
 3. тиристорные преобразователи напряжения
 4. все выше перечисленные ответы
- 14. Управляющему устройству электропривода не свойственна следующая функция...**
 1. включение и выключение электропривода
 2. реверсирование электропривода
 3. регулирование скорости электропривода
 4. передача механической энергии рабочей машине
- 15. Передаточное устройство предназначено для...**
 1. передачи механической энергии от электродвигательного устройства к исполнительным органам рабочей машины
 2. передачи сигналов обратной связи
 3. передачи электрической энергии в электродвигателю
 4. передачи электрической энергии к управляющему устройству
- 16. Механическая характеристика механизма связывает...**
 1. ускорение и момент сопротивления
 2. угловую скорость и момент сопротивления
 3. механическую и электрическую мощность
 4. ускорение и угловую скорость
- 17. Подъёмные механизмы имеют механическую характеристику...**
 1. не зависящую от скорости
 2. линейно – возрастающую
 3. нелинейно – возрастающую
 4. нелинейно – падающую
- 18. Вентиляторы и насосы имеют механическую характеристику...**
 1. не зависящую от скорости
 2. линейно – возрастающую
 3. нелинейно – возрастающую
 4. нелинейно – падающую
- 19. Для выбора рационального электропривода необходимо знать...**
 1. механическую характеристику рабочей машины
 2. механическую характеристику электродвигателя
 3. механическую характеристику рабочей машины и электродвигателя
 4. нагрузочную характеристику рабочей машины
- 20. Механической характеристикой электродвигателя называется зависимость между...**

1. вращающим моментом электродвигателя и его угловой скоростью
 2. моментом сопротивления и угловой скоростью
 3. механической и электрической мощностью
 4. вращающим моментом электродвигателя и моментом сопротивления
- 21. У всех электродвигателей скорость является...**
1. возрастающей функцией момента двигателя
 2. убывающей функцией момента двигателя
 3. независимой от момента двигателя
 4. нет правильного ответа
- 22. Величина определяемая, как отношение разности моментов, развиваемых электродвигателем, к соответствующей разности угловых скоростей называется...**
1. твёрдость механической характеристики
 2. прочность механической характеристики
 3. мягкость механической характеристики
 4. жёсткость механической характеристики
- 23. Для чего нужна система магнитного дутья в контакторе?**
1. Для охлаждения электрической дуги.
 2. Для гашения электрической дуги.
 3. Для разрыва силовой электрической цепи.
 4. Для разрыва электрической цепи управления контактором
- 24. Какие дугогасительные камеры наиболее эффективны?**
1. С широкой щелью.
 2. С узкой щелью.
 3. Многократные щелевые.
 4. Лабиринтные
- 25. Для предотвращения обратного «забрасывания» дуги в контакторе переменного тока необходимо:**
1. Уменьшать число витков обмотки системы.
 2. Уменьшать сечение магнитопровода системы.
 3. Уменьшать воздушный зазор магнитопровода системы.
 4. Увеличивать щель дугогасительной камеры.
- 26. Какую роль выполняет немагнитная прокладка на якоре электромагнита контактора постоянного тока?**
1. Смягчает удар якоря о неподвижный магнитопровод.
 2. Уменьшает воздушный зазор.
 3. Уменьшает ход якоря.
 4. Уменьшает залипание якоря.
- 27. Какой командоаппарат имеет большее количество контактов?**
1. Кнопка.
 2. Путьевой выключатель.
 3. Блокировочный выключатель.
 4. Контроллер.
- 28. Отличие контактора от пускателя:**
1. Малая частота включения
 2. Отсутствие защитных функций по напряжению
 3. Отсутствие вспомогательных контактов
 4. Отсутствие теплового реле
- 29. Отличие катушки реле напряжения от катушки реле тока:**
1. Большое число витков, большое сечение
 2. Малое число витков, малое сечение
 3. Большое число витков, малое сечение

4. Один виток большого сечения

30. Общее свойство бесконтактных элементов:

1. Изменение тока управляющим сигналом
2. Изменение напряжения управляющим сигналом
3. Изменение лип размеров управляющим сигналом
4. Изменение мощности

31. Что является чаще всего объектом автоматизации у асинхронных машин скорость вращения;

1. температура;
2. давление;
3. напряжение;
4. фазовый угол.

32. В разомкнутой системе управления отсутствует:

1. обратная связь;
2. защита от перегрузки;
3. защита от напряжений;
4. исполнительный механизм;

33. В системе с замкнутой цепью воздействия есть:

1. защита от перегрузки;
2. токовая защита;
3. обратная связь;
4. исполнительное устройство.

34. Что такое согласованное управление?

1. разное изменение параметра;
2. изменение только на одном объекте;
3. разное изменение нескольких параметров;
4. одинаковое изменение одного параметра;

35. Назначение исполнительного органа:

1. реализовывать воздействие;
2. защита от перенапряжения;
3. токовая защита;
4. регулирование скорости;

36. Связь частоты сети и периода:

1. $f=2\pi/T$;
2. $f=1/T$;
3. $f=1/2T$;
4. $f=2\pi \cdot T$

37. Что является основой полупроводникового усилителя:

1. Диод
2. Термистор
3. Транзистор
4. Экситрон

38. В индуктивных датчиках производится преобразование в:

1. ток;
2. магнитный поток;
3. потенциал;
4. индуктивность;

39. Емкостной датчик работает на изменении:

1. индуктивности;
2. тока;
3. напряжения;
4. емкости;

40. Тахогенератор это:

1. тока;
2. датчик скорости;
3. магнитного потока;
4. угла.

41. Какова зависимость выходного параметра от входного в усилителях:

1. Скачкообразная
2. Отсутствие зависимости
3. Непрерывная
4. Нулевая

42. Основное назначение тиристор:

1. Бесконтактная коммутация
2. Усиление сигналов
3. Контактная коммутация
4. Защита от перегрузки

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».

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой (устный)

Перечень вопросов к зачету:

1. Понятие об автоматизированном электроприводе. Основные этапы и перспективы развития судовых электроприводов.
2. Классификация электроприводов. Основное уравнение электропривода.
3. Механика привода. Характеристики моментов основных судовых механизмов.
4. Понятие о статической устойчивости привода.
5. Механические характеристики электродвигателей постоянного тока.
6. Механические характеристики электродвигателей переменного тока.
7. Проблемы пуска электродвигателей постоянного тока.
8. Проблемы пуска электродвигателей переменного тока.
9. Регулирование скорости вращения электродвигателей постоянного тока.
10. Регулирование скорости вращения электродвигателей переменного тока.
11. Тормозные режимы электродвигателей постоянного тока.
12. Тормозные режимы электродвигателей переменного тока.
13. Классификация аппаратуры управления и защиты в электроприводах.
14. Релейно-контакторная аппаратура местного (ручного) управления.
15. Релейно-контакторная аппаратура дистанционного и автоматического управления.
16. Аппараты защиты в электроприводах.
17. Выбор аппаратов управления и защиты. Обозначения в электрических схемах.
18. Типовые схемы управления и защиты.

Критерии оценивания:

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

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	– 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
4	– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
3	– 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
2	– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

2. Вид промежуточной аттестации: курсовой проект

Задачи курсового проектирования:

- закрепить знания, полученные в процессе изучения курса «Судовые электроприводы»;
- научиться формировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений (ПК-22)
- приобрести практические навыки разработки проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических требований (ПК-23)
- приобрести практические навыки анализа результатов исследований (ПК-34)
- приобрести практические навыки: расчета параметров и режимов работы электропривода, выбора оборудования, использования ПЭВМ, оформления конструкторской документации.

Перечень тем на курсовое проектирование:

1. Расчет и проектирование электроприводов рулевого устройства
2. Расчет и проектирование электроприводов палубных механизмов
3. Расчет и проектирование электроприводов подруливающих устройств
4. Расчет и проектирование электроприводов якорно-швартовных механизмов
5. Расчет и проектирование электроприводов судовых систем
6. Расчет и проектирование электроприводов судовых грузовых устройств

Курсовой проект выполняется студентом в соответствии с индивидуальным заданием.

Курсовой проект может быть представлена в рукописной или компьютерной форме. После завершения расчетно-графических работ проект (работа) сдается преподавателю для проверки, а затем подлежит защите.

По желанию студента и по согласованию с руководителем защита курсовой работы может быть публичной на заседании кафедры ЭО в присутствии всех желающих студентов, специалистов и пр.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

1.1. Курсовой проект представляется к защите в сброшюрованном виде на листах формата А4 с приложением электрической схемы на формате А4 (по согласованию с руководителем допускается изменение формата). Пояснительная записка и электрическая схема должны соответствовать настоящим требованиям и содержанию работы.

1.2. Расчетная часть работы может быть выполнена в традиционной форме либо с применением компьютерных расчетных и графических программ (например, Electronics Workbench, Mat Lab, AutoCAD, MathCAD, Or CAD и т.п.). В любом случае необходимо:

- привести расчетную формулу с расшифровкой принятых символов и указанием единиц измерения расчетных параметров;
- привести пример расчета характерного режима (например, номинального или пускового) с подстановкой в формулу числовых данных из задания, справочника или учебного пособия с соответствующей ссылкой; далее рекомендуется сделать запись «Остальные результаты расчета сведены в таблицу №...». Форма таблицы разрабатывается студентом самостоятельно;
- по результатам расчетов могут быть построены графики (характеристики) и диаграммы. Графики и диаграммы следует изображать размером не менее 100мм х 100мм. На осях приводятся обозначения аргумента (по оси абсцисс) и функции (по оси ординат) с указанием масштаба и единиц. Расчетные графики и диаграммы допускается выполнять с применением компьютерных программ. Нанесение координатной сетки и масштаба при этом обязательно. При оформлении графиков и диаграмм «вручную» их следует выполнять на миллиметровой бумаге. Если на одном графике или диаграмме приводится несколько функций одной независимой переменной, их следует изображать линиями

различного цвета или вида. При этом рекомендуется изобразить дополнительные шкалы ординат параллельно основной, каждую с указанием масштаба. При наличии на одном графике нескольких кривых с одним цветом точки, соответствующие различным кривым, должны различаться графическими очертаниями (например, «крестики», «кружочки» и т.п.). Каждый график должен быть снабжен лаконичным текстом с тем, чтобы любой достаточно подготовленный читатель мог легко понять, какую зависимость характеризует построенный график.

1.3. Электрические схемы выполняются в соответствии с действующими стандартами. Схемы должны представляться на формате А4 и могут быть выполнены с применением компьютерных программ с их последующей распечаткой либо карандашом или тушью «вручную». Для сложных электроприводов допускается (по согласованию с руководителем курсового проектирования) разработка и описание в пояснительной записке структурных, функциональных или блок-схем с обязательным их изображением на плакате.

Спецификация электрической схемы должна включать буквенные обозначения **всех** примененных электрических аппаратов и их функциональное назначение в рассматриваемой схеме. Допускается, если это не оговорено в задании, не включать в спецификацию тип и ГОСТ электрических аппаратов и приборов. Спецификация может быть представлена как на листе с самой схемой, так и в тексте пояснительной записки.

Описание работы электрической схемы, примененных защит и блокировок должно быть приведено в отдельном разделе пояснительной записки. В тексте пояснительной записки могут при необходимости приводиться фрагменты электрической схемы, которые должны быть выполнены с соблюдений требований действующих стандартов.

3. Вид промежуточной аттестации: экзамен (устный)

Перечень вопросов к экзамену:

1. Понятие об автоматизированном судовом электроприводе. Основные этапы и перспективы развития судовых электроприводов.
2. Техника безопасности при эксплуатации судовых электроприводов.
3. Классификация электроприводов. Основное уравнение электропривода.
4. Механика судового электропривода. Характеристики моментов основных судовых механизмов.
5. Понятие о статической устойчивости судового электропривода.
6. Механические характеристики электродвигателей постоянного тока в судовом электроприводе.
7. Механические характеристики электродвигателей переменного тока в судовом электроприводе.
8. Проблемы пуска электродвигателей постоянного тока в судовом электроприводе.
9. Проблемы пуска электродвигателей переменного тока в судовом электроприводе.
10. Регулирование скорости вращения электродвигателей постоянного тока.
11. Регулирование скорости вращения электродвигателей переменного тока.
12. Судовой электропривод по системе Г-Д. Регулирование скорости вращения исполнительного электродвигателя.
13. Судовой электропривод по системе Г-Д. Следящий электропривод
14. Тормозные режимы электродвигателей постоянного тока.
15. Тормозные режимы электродвигателей переменного тока.
16. Классификация аппаратуры управления и защиты в судовом электроприводе.
17. Релейно-контакторная аппаратура местного (ручного) управления.
18. Релейно-контакторная аппаратура дистанционного и автоматического управления.
19. Аппараты защиты в судовом электроприводе.
20. Выбор аппаратов управления и защиты. Обозначения в электрических схемах.
21. Типовые схемы управления и защиты в судовом электроприводе.
22. Бесконтактные аппараты управления электроприводами.
23. Использование преобразователей в судовом электроприводе.
24. Частотное регулирование асинхронных электродвигателей в судовом электроприводе.

25. Скалярное и векторное регулирование асинхронных электродвигателей в судовом электроприводе.
26. Разомкнутые системы управления в судовом электроприводе.
27. Замкнутые системы управления в судовом электроприводе.
28. Структурные схемы судовых электроприводов.
29. Обратные связи в судовом электроприводе.
30. Передаточные функции в системах автоматического управления судовых электроприводов.
31. Понятие о динамической устойчивости судовых электроприводов.

Критерии оценивания:

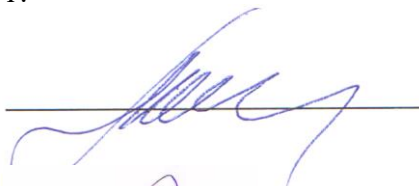
- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – 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
4	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
3	<ul style="list-style-type: none"> – 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
2	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

ФОС рассмотрен на заседании кафедры
Электрооборудования и утвержден протоколом №11
от «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:



/Л.Ф. Мокеров/

Декан СМФ



Якунчиков В.В.