

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
О.В. Жижкина
« 28 » 01 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

«Судовые электроприводы»

специальности:

26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Петропавловск-Камчатский,
2024

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы

Преподаватель



Р.Х. Алиев

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа

Протокол № 06 от «30» ноября 2023 г.

Директор колледжа



О.В. Жижикина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК.01.02 «Судовые электроприводы»	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	4
1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса	4
1.4. Количество часов на освоение рабочей программы междисциплинарного курса:	6
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	8
3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы	8
3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса	8
3.3. Перечень контрольных вопросов междисциплинарного курса	11
3.4. Курсовое проектирование	12
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	13
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	13
4.2. Информационное обеспечение обучения	13
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	14
6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ	17
Приложение А	18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК.01.02 «Судовые электроприводы»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа междисциплинарного курса является частью профессионального модуля образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», в соответствии с требованиями Конвенции ПДНМВ (Правило III/6, Раздел А – III/6, Таблица А – III/6).

Рабочая программа междисциплинарного курса «МДК.01.02 Судовые электроприводы» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

1.2. Место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

МДК.01.02 «Судовые электроприводы» входит в состав профессионального модуля ПМ.01 «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».

1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

знать:

- элементную базу электрических, электронных устройств судовой силовой и преобразовательной техники, платформы и технологии управления ими;
- основные характеристики и состав судовых электростанций;
- устройство электрических машин постоянного и переменного тока, их характеристики и режимы работы, режимы пуска, торможения, реверсирования и регулирования оборотов;
- принципы автоматического регулирования напряжения;
- устройство, принцип работы и назначение трансформаторов и преобразователей, их характеристики и режимы работы;
- устройство, принцип работы судовых генераторов, основные принципы параллельной работы генераторов;
- устройство, принцип работы и область применения коммутационной и защитной аппаратуры;
- электрические распределительные устройства и электрические сети;
- общее устройство, назначение, область применения электроизмерительных приборов и правила пользования ими;
- типы, марки и назначение судовых кабелей и проводов;
- судовые электроэнергетические системы, судовые системы контроля, виды энергетических установок судна, вспомогательные механизмы, режимы их работы;
- гребные электрические установки и их электрооборудование;
- основы электропривода, режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, системы управления судовыми электроприводами постоянного и переменного тока;
- основы устройства и принципа работы главных двигателей, вспомогательных механизмов, систем управления рулем, грузового устройства, палубных механизмов и систем жизнеобеспечения;
- аварийные источники питания, их характеристики, правила эксплуатации различных видов аккумуляторов;

- источники света и системы освещения на судах;
- электротермальное оборудование и его элементы;
- устройство, принцип работы и назначение судовых холодильных установок;
- системы аварийно-предупредительной сигнализации и мониторинга судовых электротехнических систем;
- принципы построения и изображения электрических схем в соответствии с действующими стандартами;
- техническую и рабочую документацию по электрооборудованию судов;
- основы устройства и правила безопасной эксплуатации высоковольтных приборов и аппаратуры (свыше 1000 вольт);
- порядок и сроки проведения различных видов ремонтных и профилактических работ электрооборудования судов, электрических машин, электрических аппаратов и электрических сетей;
- характерные неисправности судового электрооборудования и способы их устранения;
- способы монтажа электрооборудования;
- инструмент, оснастку и материалы для выполнения электромонтажных и электроремонтных работ;
- материалы и инструменты для ремонта;
- основы построения и использования компьютерных сетей на судах;
- основные сведения о судовом навигационном оборудовании;
- основные понятия о назначении и структурные схемы навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов;
- мероприятия по электробезопасности на судах;

уметь:

- включать электротехнические машины, приборы, аппараты, управлять ими и контролировать их исправную и безопасную работу;
- производить пуск, распределение нагрузки, ввод в параллельную работу генераторов, снятие, а также перевод нагрузки с одного генератора на другой;
- определять техническое состояние генераторов, устранять возникающие дефекты в генераторах;
- определять работоспособность и осуществлять настройку систем защиты генераторов;
- производить пуск и регулировку электропривода;
- выполнять техническое обслуживание электроприводов судовых механизмов и их систем управления;
- производить параметрический контроль технического состояния судового электрооборудования и средств автоматики с использованием измерительного комплекса;
- производить подготовку к работе системы управления и сигнализации главной двигательной установки и вспомогательных механизмов;
- производить поиск, ремонт и замену неисправной пускорегулировочной и коммутационной аппаратуры, а также измерительных приборов;
- осуществлять проверки, техническое обслуживание, поиск неисправностей, дефектацию и ремонт электрического и электронного оборудования главного распределительного щита и аварийного распределительного щита, электродвигателей и генераторов;
- выполнять основные электромонтажные работы;
- производить электрические измерения;
- использовать материалы и инструмент для выполнения ремонта электрооборудования и электромонтажных работ;
- производить техническое обслуживание электрооборудования судовых холодильных установок и систем кондиционирования воздуха;
- производить выбор типа и мощности электродвигателя;

- производить техническое обслуживание навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов;
 - выполнять правила технической эксплуатации, техники безопасности, проводить противопожарные мероприятия при эксплуатации судового электрооборудования;
 - производить техническое обслуживание аккумуляторов;
 - настраивать программы систем управления судового электротехнического оборудования;
- иметь практический опыт в:
- технической эксплуатации судовых электрических и электронных систем, генераторов, устройств распределения электрической энергии, систем защиты и контроля;
 - параметрическом контроле работы автоматических систем управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами;
 - техническом обслуживании и ремонте систем автоматики и управления главной двигательной установкой, вспомогательными механизмами, а также систем управления палубными механизмами;
 - техническом обслуживании и ремонте систем управления и безопасности электрооборудования жизнеобеспечения;
 - выборе измерительного оборудования при эксплуатации и ремонте судового электрооборудования и средств автоматики;
 - проведении электрических измерений в судовых электротехнических устройствах, а также сопротивления изоляции и заземления;
 - работе с компьютером и компьютерными сетями на судах;
 - техническом обслуживании навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов;
 - выполнении мероприятий по снижению травмоопасности и вредного воздействия электрического тока и магнитных полей;
 - использовании внутрисудовой связи;
 - анализе электросхем, работы с чертежами и эскизами деталей;
 - ведении технической документации;
 - использовании правил построения принципиальных схем и чертежей электрооборудования и средств автоматики, схем микропроцессорных систем управления электротехническими средствами судов в соответствии с действующими с международными и национальными стандартами

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы междисциплинарного курса:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося **190** часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **176** часов;

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1 Результатом освоения междисциплинарного курса является овладение обучающимися профессиональными (ПК) компетенциями в соответствии с ФГОС СПО:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учетом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации;
ПК 1.2	Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы;
ПК 1.3	Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики;
ПК 1.5	Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды.

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 14
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями (при наличии)	
Проявляющий ответственное поведение, исполнительскую дисциплину	ЛР 18

2.2 Формируемые компетентности в соответствии с МК ПДНВ 78 с поправками:

Компетентность	Минимальные знания, понимания и профессионализм, требуемые для получения диплома	Критерии, устанавливающие, что цели подготовки достигнуты
Контроль работы электрических, электронных установок и систем управления	<p>Знание:</p> <p>1.1. Электротехнологии и теории электрических машин</p> <p>1.2. Основ электронной аппаратуры и высоковольтной электронной аппаратуры</p> <p>1.3. Электрических распределительных щитов и электрического оборудования</p> <p>1.4. Инструментации и систем аварийно-предупредительной сигнализации и мониторинга</p> <p>1.5. Технологии электропроводимости</p> <p>1.6. Понимание опасностей и мер предосторожности, требуемых при работе с оборудованием напряжением свыше 1000 вольт</p>	<p>Эксплуатация оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации</p> <p>Рабочие характеристики соответствуют техническим спецификациями</p>
Эксплуатация электрогенераторов и систем распределения	<p>2.1. Совместная работа, деление нагрузок и переход с одного генератора на другой</p> <p>2.2. Подсоединение и отсоединение секций распределительных щитов и распределительных пультов</p>	<p>Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций</p> <p>Электрические распределительные системы могут быть поняты и объяснены с помощью чертежей/инструкций</p>

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	190
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	176
в том числе:	
Практические занятия	30
Лабораторные занятия	8
Курсовое проектирование	24
Консультация	8
Промежуточная аттестация	6
Итоговая аттестация 5 семестр в форме – экзамена, 6 семестр – диф. зачет, 8 семестр в форме – диф. зачет, курсовой проект	

3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса

МДК.01.02 «Судовые электроприводы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
5 семестр		
Тема 1. Теоретические основы электропривода	1. Определение электропривода. Классификация электроприводов. 2. Силы и моменты, действующие в системе электропривода. Режимы работы электроприводов. Уравнение движения. Понятие о переходных режимах. Пуск и торможение электропривода. 3. Приведение движения элементов электропривода к валу электродвигателя. Механические характеристики электродвигателей. Механические характеристики исполнительных механизмов. 4. Изменение скорости электродвигателей. Саморегулирование 5. Влияние на устойчивость работы электродвигателя его эксплуатационных свойств. Влияние на устойчивость работы электродвигателя колебаний напряжения питающей сети. Способы повышения динамической устойчивости судовых электроприводов.	24
	Практические занятия Автоматизированный пуск в ход электродвигателя постоянного тока.	8
Тема 2 Общие сведения о системах управления судовыми электроприводами и. Принципы и схемы автоматического, полуавтоматического и ручного управления электроприводами и	1. Способы управления электроприводами. Понятие о системах автоматического регулирования. Элементная база систем управления электроприводами. 2. Электромашинный усилитель в системе генератор-двигатель. Схемы управления асинхронными двигателями с применением магнитных усилителей. 3. Тиристорные электроприводы. 4. Микропроцессорные системы управления электроприводами. Структурная схема микропроцессорной системы управления электроприводом. Архитектура микропроцессора. 5. Защита судовых электроприводов.	22
	Практические занятия Исследование работы системы управления тиристорный преобразователь – двигатель.	8
Консультация		4

Экзамен		6
6 семестр		
Тема 3. Электроприводы рулевых устройств.	1. Основные сведения о рулевых электроприводах (Назначение. Общая характеристика. Принцип действия руля. Состав рулевого электропривода. Классификация рулевых электроприводов). Моменты на баллере руля и нагрузочные диаграммы электродвигателей рулевых устройств. Исполнительные устройства систем управления гидравлических рулевых машин (Основные сведения. Серводвигатели. Электромагнитные муфты. Нулевые установители).	28
	2. Структурные схемы управления судами с использованием электромеханического и электрогидравлического рулевых приводов (Основные сведения. Структурная схема простого управления рулевым электроприводом. Структурная схема следящего управления рулевым электроприводом).	
	3. Виды управления рулевыми электроприводами. Системы управления рулевыми электроприводами (Основные сведения. Система простого управления рулевым электроприводом. Система следящего управления рулевым приводом. Система автоматического управления рулевым электроприводом).	
	Практическое занятие № 1. Выбор электродвигателя для привода механической передачей.	4
	Практическое занятие № 2. Выбор электродвигателя для рулевого устройства с гидравлическим приводом.	
Тема 4. Электроприводы специального назначения.	1. Основные сведения об электроприводах специального назначения (Назначение. Общая характеристика. Принцип действия. Состав электроприводов специального назначения. Классификация электроприводов специального назначения).	26
	2. Подруливающее устройство. 3. Успокоители качки.	
	Практическое занятие № 3 Системы возбуждения и управления, защита ГЭУ	4
Консультация		2
8 семестр		
Тема 5. Электроприводы судовых нагнетателей.	1. Основные сведения об электроприводах судовых нагнетателей (Назначение. Общая характеристика. Принцип действия. Состав электроприводов судовых нагнетателей. Классификация электроприводов судовых нагнетателей).	2
	2. Совместная работа нагнетателей. Влияние скорости на мощность электродвигателя центробежного нагнетателя.	
	3. Виды управления нагнетателями.	
	Практическое занятие № 4. Выбор электродвигателя для привода вентилятора.	2
Практическое занятие № 5. Выбор электродвигателя для привода насоса.		
	Практическое занятие № 6. Выбор электродвигателя для привода компрессора.	
	Лабораторное занятие № 1 Поиск неисправностей питания судовых электроприводов	4

Тема 6. Электроприводы якорно-швартовых устройств	1. Основные сведения об электроприводах якорно-швартовых устройств (Назначение. Общая характеристика. Принцип действия. Состав электроприводов якорно-швартовых устройств. Классификация электроприводов якорно-швартовых устройств). 2. Устройство рабочего механизма якорно-швартового устройства. Устройство брашпиля. Устройство якорно-швартовой лебёдки. Устройство шпиля. Устройство швартовой лебёдки. 3. Количественные характеристики якорно-швартового устройства. Виды управления якорно-швартовым устройством. Особенности работы якорно-швартового устройства. 4. Нагрузочные диаграммы якорно-швартового устройства (режим подъёма одного якоря, режим подъёма двух якорей, швартовый режим). 5. Системы управления якорно-швартовыми устройствами. Система дистанционной отдачи якоря.	2
	Практическое занятие № 7. Выбор электродвигателя для привода якорно-швартового устройства.	1
	Лабораторное занятие № 2 Оказание первой помощи пострадавшему от поражения электрическим током.	4
Тема 7. Электроприводы грузоподъёмных механизмов.	1. Основные сведения об электроприводах грузоподъёмных механизмов (Назначение. Общая характеристика. Принцип действия. Состав электроприводов грузоподъёмных механизмов. Классификация электроприводов грузоподъёмных механизмов). 2. Устройство грузоподъёмных механизмов (грузовая стрела, грузовая лебёдка, грузовые краны). Нагрузочные диаграммы электроприводов грузоподъёмных механизмов (при работе одной лебёдки, при работе двух лебёдок на один гак, механизмов грузового крана). 3. Условия работы грузоподъёмных механизмов. Режимы работы грузоподъёмных механизмов. Техничко-экономические характеристики электроприводов грузоподъёмных механизмов. Пускорегулирующая аппаратура электроприводов грузоподъёмных механизмов. 4. Защитные устройства электроприводов грузоподъёмных механизмов. Тормозные устройства грузоподъёмных механизмов. Системы управления электрическими палубными кранами. Системы управления электрогидравлическими палубными кранами. Системы управления судовыми подъёмниками.	2
	Практическое занятие № 8. Выбор электродвигателя для привода грузоподъёмного механизма.	1
Тема 8. Электроприводы холодильных установок.	1. Основные сведения об электроприводах холодильных установок (Назначение. Общая характеристика. Принцип действия. Состав электроприводов холодильных установок. Классификация электроприводов холодильных установок). 2. Устройство холодильных установок. Техничко-экономические характеристики электроприводов холодильных установок. 3. Пускорегулирующая аппаратура электроприводов холодильных установок. Защитные устройства электроприводов холодильных установок. Системы управления электроприводами холодильных установок.	4
	Практическое занятие № 9. Изучение работы электрического привода судовой холодильной установки компрессорного типа.	1
Тема 9. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электрических	1. Подготовка судовых электроприводов и связанных с ними систем к работе. Наблюдение за работой судовых электроприводов и связанных с ними систем в период эксплуатации. 2. Техническое обслуживание судовых электроприводов и связанных с ними систем, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление судовых электроприводов и	4

приводов.	связанных с ними систем до рабочего состояния. Основные неисправности судовых электроприводов и связанных с ними систем. Пусконаладочные работы, рабочие испытания судовых электроприводов и связанных с ними систем после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте судовых электроприводов и связанных с ними систем. 3. Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судовых электроприводов и связанных с ними систем.	
	Практическое занятие № 10. Техническое обслуживание судового электропривода.	1
Курсовое проектирование		24
Консультация		2
Итого		190

3.3. Перечень контрольных вопросов междисциплинарного курса

1. Поясните смысл определения «грузоподъемное устройство».
2. По каким признакам классифицируются ГПМ?
3. Объясните назначение 4-х групп ГПМ.
4. Какие типы передаточных механизмов используются в ГПМ?
5. Как устроена грузовая стрела? Каким образом изменяется вылет стрелы? Каково назначение оттяжек стрелы? Что такое «балластная груша»?
6. Как устроена грузовая лебедка? Для чего предназначена муфта лебедки? Что такое «турачек» (турачка)?
7. Что такое кран-стрела? Сколько лебедок имеет привод крана-стрелы и каково назначение каждой из них?
8. На каких судах грузовые краны располагают в диаметральной плоскости? По бортам?
9. В чем состоит различие между порталным краном и порталом с поперечно перемещающимися кранами?
10. Каковы условия эксплуатации ГПМ?
11. В каких режимах работают ГПМ?
12. Какие из операций выполняются в процессе перемещения груза?
13. Объясните работу электропривода крана при помощи его нагрузочной диаграммы
14. В каком режиме работают электроприводы ГПМ? Каким образом можно повысить производительность работы ГПМ?
15. Перечислите требования Правил Регистра к аварийным и конечным выключателям ГПМ
16. Перечислите требования Правил Регистра к коммутационной аппаратуре
17. Какие системы управления применяются в ГПМ постоянного тока?
18. Какие типы электродвигателей применяются в ГПМ постоянного тока?
19. Какие способы регулирования скорости применяются в электроприводах ГПМ постоянного тока?
20. Каковы достоинства и недостатки электродвигателей ГПМ на переменном токе?
21. Сколько скоростей имеют электродвигатели ГПМ на переменном токе?
22. Какие типы роторов используются в асинхронных электродвигателях?
23. Сколько скоростей имеют электроприводы механизмов поворота и изменения вылета стрелы кранов?
24. Как осуществляется охлаждение исполнительных электродвигателей ГПМ?
25. Какие системы тормозов используются в ГПМ?

26. В чем состоит разница между контроллерами, командоконтроллерами и магнитными контроллерами?
27. Что такое раздельные и совмещенные командоконтроллеры? Для каких механизмов кранов они используются?
28. В чем суть автоматизации пуска и торможения ГПМ?
29. Какие виды защитных устройств используются в ГПМ?
30. Каковы причины возникновения токов короткого замыкания в электрических цепях?
31. Электропривод ЯШУ.
32. Траловые (ваерные) лебедки, электро и гидропривод ТЛ
33. Сетеподборочные машины, управление электроприводом.
34. Электроприводы насосов и компрессоров.
35. Электроприводы механизмов МО судна.

3.4. Курсовое проектирование

1. Выбор и расчет питающего кабеля и защитной аппаратуры для электроприводов на переменном трехфазном токе.
2. Электропривод компрессорных устройств рефустановок.
3. Автоматика валогенераторных установок.
4. Выбор и расчет приводного электродвигателя для траловой лебедки.
5. Выбор и расчет питающего кабеля и защитной аппаратуры электропривода на постоянном токе.
6. Выбор и расчет электропривода рулевых и подруливающих устройств.
7. Выбор и расчет электропривода ЯШУ.
8. Расчет мощности электропривода ГПУ судна типа БМРТ, БАТМ.
9. Выбор и расчет мощности электропривода шлюпочных лебедок.
10. Расчет мощности электропривода сетеподборочной машины.
11. Рефрежираторные установки судна типа СРТМ
12. Расчет мощности двигателей компрессоров МО
13. Расчет системы освещения судна. Система распределения электроэнергии.
14. Аварийная ДГ установка, системы аварийного электроснабжения.
15. Системы аварийного пуска АДГ
16. Защита сетей в судовой энергетике, методы и способы расчетов и выбора ЗУ.
17. Расчет и выбор типа электропривода подруливающих устройств судов большого класса (10000 р.т. и выше)
18. Проекторные установки и палубное освещение, выбор и подбор осветительной аппаратуры.
19. Расчет мощности судовой опреснительной установки, насосы пресной и морской воды.
20. Судовые электронагревательные приборы и оборудование.
21. Электрооборудование производственных цехов.

Критерии оценки курсовой работы

Перечень критериев оценки курсовой работы	Максимальное количество баллов
Логичность и последовательность в изложении материала	10
Навыки планирования и управления временем при выполнении работы. Представление работы в срок.	15
Текстовая часть	15
Графическая часть	10
Правильность расчетов. Применение физико-математического аппарата.	20
Способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной литературой, периодической литературой	10

Степень самостоятельности при работе	5
Защита курсовой работы	15
Итого	100

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса предполагает наличие лабораторий: «МДК.01.02 Судовые электроприводы»

- электроприводы с асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором, обеспечивающим возможность: прямого пуска, пуска с переключением обмоток со звезды на треугольник, реверсирования электродвигателя;
- электропривод с асинхронным электродвигателем с фазным ротором, обеспечивающим возможность ступенчатого пуска с введением реостатов в цепь фазного ротора;
- электропривод с многоскоростными крановыми электродвигателями (серия МАП или др.);
- электропривод с электродвигателями постоянного тока обеспечивающими: прямой пуск в ход, ступенчатый пуск, реверсирование и регулирование оборотов;
- средства защиты от поражения электрическим током;
- электрические схемы судовых электроприводов;
- учебные плакаты;
- методические указания для проведения лабораторных, практических и внеаудиторных самостоятельных работ;
- техническая документация по судовым электроприводам.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. *Белов О. А.* Судовые электроприводы. Основы теории и динамики переходных процессов : учеб. пособие. – М.: МОРКНИГА, 2016.

Дополнительная литература:

2. *Беляков, Г.И.* Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 125 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10906-1. <https://www.biblio-online.ru/book/elektrobezopasnost-432220>
3. *Богомолов В.С.* Судовые электроэнергетические системы и их эксплуатация: учебник/ Богомолов В.С. - М.: Мир, 2006.
4. *Головин Ю.К.* Судовые электрические приводы. – М.: Транспорт, 1984.
5. *Граве В.И.* и др. Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем. – СПб.:Элмор, 2003 г.
6. *Густилин В.Н.* Практикум судового электрика: учебное пособие/ В.Н. Густилин. – Владивосток : МГУ им. Адм. Г.И. Невельского, 2012. — 110 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/20144>
7. *Захаров О.Г.* Чтение схем электротехнической части судов. – Л.: Судостроение, 1984.
8. *Кацман М.М.* Электрические машины. – М.: Высшая школа, 2003.

9. *Кацман М.М.* Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу. – М.: Высшая школа, 1983.
10. *Лемин Л.А.* Пруссаков А.В. Григорьев А.В. Эксплуатация судовых систем электроснабжения. – СПб, 2006 г.
11. Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море (SOLAS-74).
12. Международная конвенция по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты 1978 года, исправленная протоколом 1995 года с изменениями и дополнениями (ПДПНВ-78/95). – М.: ФСТМ, 1996.
13. *Набиев Ф. М* Электрические машины: учеб. пособие/ под ред. проф. И. И. Алиева.- М.: РадиоСофт, 2008.
14. Правила классификации и постройки морских судов:/ гл. ред. Ковцова М.Ф.; Рос. морской регистр судоходства.- СПб.: Рос. морс. регистр судоходства, 2 005.-Т.1.
15. Правила классификации и постройки морских судов:/ гл. ред. Ковцова М.Ф.; Рос. морской регистр судоходства.- СПб.: Рос. морс. регистр судоходства, 2 005.-Т.2.
16. Правила по предотвращению загрязнения с судов:/ гл. ред. Ковцова М.Ф.- СПб.: Российский морской регистр судоходства, 2 005.
17. *Сергиенко Л.И. Миронов В.В.* Электроэнергетические системы морских судов. – М.: Транспорт, 1991.
18. *Токарев Б.Ф.* Электрические машины. – М.: Энергоиздат, 1989.
19. *Чекунов К.А.* Судовые электроприводы и электродвижение судов. – Ленинград: Судостроение, 1986.
20. *Чекунов К.А.* Теория судового электропривода: Учеб. пособие:/ Чекунов К.А.- Л.: Судостроение, 1 982.
21. *Шейнихович В.В.* и др. Качество электрической энергии на судах. – Л.: Судостроение, 1988 г.
22. *Яковлев Г.С.* Судовые электрические машины. – Л.: Судостроение, 1972.

Справочники:

3. *Алиев И.И.* Электротехнический справочник. – М.: РадиоСофт, 2004.
4. *Кисаримов Р.А.* Электропривод. Справочник. – М.: РадиоСофт, 2009.
5. *Кисаримов Р.А.* Справочник электрика:/ Р.А. Кисаримов.- 3-е изд., испр.- М.: ИП РадиоСофт, 2012.
6. *Роджеро Н.И.* Справочник судового электромеханика и электрика. – М.: Транспорт, 1989.
7. Словарь-справочник судового электромонтажника. Под ред. Захарова О.Г. – Л.: Судостроение, 1990.
8. Справочник судового электротехника. В 3-х томах. Под ред. Китаенко Г.И. – Л.: Судостроение, 1980.

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК 1.1 Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических	- демонстрация практических навыков работы с приборами, инструментом; - демонстрация умений выполнять требуемые расчеты и составлять документы; - обоснование полученных	Текущий контроль в форме оценки результатов практических занятий. Квалификационный экзамен по

<p>характеристик и правил эксплуатации.</p>	<p>экспериментальных данных на лабораторных и практических занятиях.</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений анализировать условия работы судового электрооборудования и средств автоматики; - демонстрация умений анализировать степень загрузки судовых генераторов, распределение активных и реактивных мощностей при их параллельной работе; демонстрация умений анализировать качество электроэнергии судовой электростанции, симметрию напряжений в судовой сети; - демонстрация умений обеспечить оптимальную загрузку электрических машин; - выполнение правил пожарной безопасности и техники безопасности при эксплуатации судового электрооборудования. 	<p>профессиональному модулю.</p>
<p>ПК 1.2 Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация, точности и скорости чтения чертежей и схем; - демонстрация умения рассчитывать цену деления прибора и снимать показания; - демонстрация умений определять по схемам контрольные точки для производства замеров; - демонстрация умения по результатам замеров оценить состояние электрооборудования, блока или аппарата в целом и произвести необходимые настройки. 	<p>Текущий контроль в форме оценки результатов практических занятий. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.</p>
<p>ПК 1.3 Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - планирование видов, способов, периодичности и объёма работ по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики; - обоснование технологии проведения работ в соответствии с правилами обслуживания судового электрооборудования; - обоснование выбора технологического оборудования, инструментов и материалов для проведения обслуживания; - демонстрация умения пользоваться инструментом, приборами и приспособлениями для проведения обслуживания; - демонстрация умения вести формуляр на электрооборудование. 	<p>Текущий контроль в форме оценки результатов практических занятий. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.</p>
<p>ПК 1.5 Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация понимания установленных норм и правил по вопросам организации технической эксплуатации судовых технических средств; 	<p>Текущий контроль в форме оценки результатов практических занятий. Квалификационный</p>

<p>процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды</p>	<p>- демонстрация понимания порядка несения ходовой и стояночной вахты, знания должностных обязанностей; – выполнение правил техники безопасности при эксплуатации и обслуживании судовых технических средств, предотвращения загрязнения окружающей среды.</p>	<p>экзамен по профессиональному модулю.</p>
---	--	---

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____/____ учебный год
В рабочую программу междисциплинарного курса МДК.01.02 Судовые электроприводы
для специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств
автоматики» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании педагогического совета
колледжа

№ ____ от «__» _____ 20__ г.

Зам. директора по УМР

(подпись)

(Ф.И.О.)

**Тематический план и содержание междисциплинарного курса
МДК.01.02 «Судовые электроприводы»
для заочной формы обучения**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
2 курс		
Тема 1. Теоретические основы электропривода	1. Определение электропривода. Классификация электроприводов. 2. Силы и моменты, действующие в системе электропривода. Режимы работы электроприводов. Уравнение движения. Понятие о переходных режимах. Пуск и торможение электропривода. 3. Приведение движения элементов электропривода к валу электродвигателя. Механические характеристики электродвигателей. Механические характеристики исполнительных механизмов. 4. Изменение скорости электродвигателей. Саморегулирование 5. Влияние на устойчивость работы электродвигателя его эксплуатационных свойств. Влияние на устойчивость работы электродвигателя колебаний напряжения питающей сети. Способы повышения динамической устойчивости судовых электроприводов.	4
	Практические занятия Автоматизированный пуск в ход электродвигателя постоянного тока.	1
	Самостоятельная работа 1. Изучение материалов по Теме 4.1. «Теоретические основы электропривода». 2. Изучение требований Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к судовым электроприводам.	7
Тема 2 Общие сведения о системах управления судовыми электроприводами и. Принципы и схемы автоматического, полуавтоматического и ручного управления электроприводами и	1. Способы управления электроприводами. Понятие о системах автоматического регулирования. Элементная база систем управления электроприводами. 2. Электромашинный усилитель в системе генератор-двигатель. Схемы управления асинхронными двигателями с применением магнитных усилителей. 3. Тиристорные электроприводы. 4. Микропроцессорные системы управления электроприводами. Структурная схема микропроцессорной системы управления электроприводом. Архитектура микропроцессора. 5. Защита судовых электроприводов.	4
	Лабораторные занятия Исследование работы системы управления тиристорный преобразователь – двигатель.	1
	Самостоятельная работа 1. Изучение материалов по Теме 2. «Общие сведения о системах управления судовыми электроприводами. Принципы и схемы автоматического, полуавтоматического и ручного управления электроприводами». 2. Изучение требований Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к судовым электроприводам.	7
Экзамен		6
3 курс		
Тема 3. Электроприводы рулевых устройств.	1. Основные сведения о рулевых электроприводах (Назначение. Общая характеристика. Принцип действия руля. Состав рулевого электропривода. Классификация рулевых электроприводов). Моменты на баллере руля и нагрузочные диаграммы электродвигателей рулевых устройств. Исполнительные устройства систем управления гидравлических рулевых машин (Основные сведения. Серводвигатели.	17

	<p>Электромагнитные муфты. Нулевые установители).</p> <p>2. Структурные схемы управления судами с использованием электромеханического и электрогидравлического рулевых приводов (Основные сведения. Структурная схема простого управления рулевым электроприводом. Структурная схема следящего управления рулевым электроприводом).</p> <p>3. Виды управления рулевыми электроприводами. Системы управления рулевыми электроприводами (Основные сведения. Система простого управления рулевым электроприводом. Система следящего управления рулевым приводом. Система автоматического управления рулевым электроприводом).</p>	
	<p>Лабораторное занятие № 1. Выбор электродвигателя для привода механической передачи.</p> <p>Лабораторное занятие № 2. Выбор электродвигателя для рулевого устройства с гидравлическим приводом.</p>	8
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>1. Изучение материалов по Теме 3. «Электроприводы рулевых устройств».</p> <p>2. Изучение требований Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к электроприводам рулевых устройств.</p> <p>3. Анализ возможных неисправностей электроприводов рулевых устройств, включая связанные с ними системы, и способов их устранения.</p>	12
Тема 4. Электроприводы специального назначения.	<p>1. Основные сведения об электроприводах специального назначения (Назначение. Общая характеристика. Принцип действия. Состав электроприводов специального назначения. Классификация электроприводов специального назначения).</p> <p>2. Подруливающее устройство.</p> <p>3. Успокоители качки.</p>	17
	<p>Практическое занятие № 3</p> <p>Системы возбуждения и управления, защита ГЭУ</p>	4
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>1. Изучение материалов по Теме 4. «Электроприводы специального назначения».</p> <p>2. Изучение требований Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к электроприводам специального назначения.</p> <p>3. Анализ возможных неисправностей в электроприводах специального назначения, включая связанные с ними системы, и способов их устранения.</p>	12
Промежуточная аттестация		6
4 курс		
Тема 5. Электроприводы судовых нагнетателей.	<p>1. Основные сведения об электроприводах судовых нагнетателей (Назначение. Общая характеристика. Принцип действия. Состав электроприводов судовых нагнетателей. Классификация электроприводов судовых нагнетателей).</p> <p>2. Совместная работа нагнетателей. Влияние скорости на мощность электродвигателя центробежного нагнетателя.</p> <p>3. Виды управления нагнетателями.</p>	2
	<p>Практическое занятие № 4. Выбор электродвигателя для привода вентилятора.</p> <p>Практическое занятие № 5. Выбор электродвигателя для привода насоса.</p> <p>Практическое занятие № 6. Выбор электродвигателя для привода компрессора.</p>	1
	<p>Лабораторное занятие № 1</p> <p>Поиск неисправностей питания судовых электроприводов</p>	2

	<p>Самостоятельная работа</p> <p>1. Изучение материалов по Теме 5. «Электроприводы судовых нагнетателей».</p> <p>2. Изучение требований Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к электроприводам судовых нагнетателей.</p> <p>3. Анализ возможных неисправностей в электроприводах судовых нагнетателей, включая связанные с ними системы, и способов их устранения.</p>	8
<p>Тема 6. Электроприводы якорно-швартовых устройств</p>	<p>1. Основные сведения об электроприводах якорно-швартовых устройств (Назначение. Общая характеристика. Принцип действия. Состав электроприводов якорно-швартовых устройств. Классификация электроприводов якорно-швартовых устройств).</p> <p>2. Устройство рабочего механизма якорно-швартового устройства. Устройство брашпиля. Устройство якорно-швартовой лебёдки. Устройство шпиля. Устройство швартовой лебёдки.</p> <p>3. Количественные характеристики якорно-швартового устройства. Виды управления якорно-швартовым устройством. Особенности работы якорно-швартового устройства.</p> <p>4. Нагрузочные диаграммы якорно-швартового устройства (режим подъёма одного якоря, режим подъёма двух якорей, швартовый режим).</p> <p>5. Системы управления якорно-швартовыми устройствами. Система дистанционной отдачи якоря.</p>	2
	<p>Практическое занятие № 7. Выбор электродвигателя для привода якорно-швартового устройства.</p>	1
	<p>Лабораторное занятие № 2</p> <p>Оказание первой помощи пострадавшему от поражения электрическим током.</p>	2
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>1. Изучение материалов по Теме 6. «Электроприводы якорно-швартовых устройств».</p> <p>2. Изучение требований Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к электроприводам якорно-швартовых устройств.</p> <p>3. Анализ возможных неисправностей в электроприводах якорно-швартовых устройств, включая связанные с ними системы, и способов их устранения.</p>	8
<p>Тема 7. Электроприводы грузоподъёмных механизмов.</p>	<p>1. Основные сведения об электроприводах грузоподъёмных механизмов (Назначение. Общая характеристика. Принцип действия. Состав электроприводов грузоподъёмных механизмов. Классификация электроприводов грузоподъёмных механизмов).</p> <p>2. Устройство грузоподъёмных механизмов (грузовая стрела, грузовая лебёдка, грузовые краны). Нагрузочные диаграммы электроприводов грузоподъёмных механизмов (при работе одной лебёдки, при работе двух лебёдок на один гак, механизмов грузового крана).</p> <p>3. Условия работы грузоподъёмных механизмов. Режимы работы грузоподъёмных механизмов. Техничко-экономические характеристики электроприводов грузоподъёмных механизмов. Пускорегулирующая аппаратура электроприводов грузоподъёмных механизмов.</p> <p>4. Защитные устройства электроприводов грузоподъёмных механизмов. Тормозные устройства грузоподъёмных механизмов. Системы управления электрическими палубными кранами. Системы управления электрогидравлическими палубными кранами. Системы управления судовыми подъёмниками.</p>	4
	<p>Практическое занятие № 8. Выбор электродвигателя для привода грузоподъёмного механизма.</p>	1
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>1. Изучение материалов по Теме 7. «Электроприводы грузоподъёмных механизмов».</p> <p>2. Изучение требований Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к электроприводам грузоподъёмных</p>	8

	механизмов. 3. Анализ возможных неисправностей в электроприводах грузоподъемных механизмов, включая связанные с ними системы, и способов их устранения.	
Тема 8. Электроприводы холодильных установок.	1. Основные сведения об электроприводах холодильных установок (Назначение. Общая характеристика. Принцип действия. Состав электроприводов холодильных установок. Классификация электроприводов холодильных установок). 2. Устройство холодильных установок. Техничко-экономические характеристики электроприводов холодильных установок. 3. Пускорегулирующая аппаратура электроприводов холодильных установок. Защитные устройства электроприводов холодильных установок. Системы управления электроприводами холодильных установок.	4
	Практическое занятие № 9. Изучение работы электрического привода судовой холодильной установки компрессорного типа.	0,5
	Самостоятельная работа 1. Изучение материалов по Теме 8. «Электроприводы холодильных установок». 2. Анализ возможных неисправностей в электроприводах холодильных установок, включая связанные с ними системы, и способов их устранения.	14
Тема 9. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электрических приводов.	1. Подготовка судовых электроприводов и связанных с ними систем к работе. Наблюдение за работой судовых электроприводов и связанных с ними систем в период эксплуатации. 2. Техническое обслуживание судовых электроприводов и связанных с ними систем, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление судовых электроприводов и связанных с ними систем до рабочего состояния. Основные неисправности судовых электроприводов и связанных с ними систем. Пусконаладочные работы, рабочие испытания судовых электроприводов и связанных с ними систем после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте судовых электроприводов и связанных с ними систем. 3. Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судовых электроприводов и связанных с ними систем.	4
	Практическое занятие № 10. Техническое обслуживание судового электропривода.	0,5
Курсовое проектирование		10
Промежуточная аттестация		6
Итого		190