


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СУДОМЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Судомеханического техникума
 **Г.И.Калмыкова**
« 29 » 05 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01. Техническая эксплуатация судового электрооборудования и
средств автоматики

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности

26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств
автоматики

Форма обучения: очная

Керчь, 2020 г.

Рабочая программа профессионального модуля «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» разработана на основе требований:

-Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики;

- Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками (МК ПДНВ 78, с поправками);

- Модельных курсов IMO.

Разработчики:

Преподаватель высшей категории

Преподаватель первой категории



К.В.Гурнаков

А.В.Крайнов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии эксплуатации судового электрооборудования и энергетических установок

Протокол № 9 от «18» 06 2020 г.

Председатель ЦК  А.В.Крайнов

Согласовано

Старший механик т/х «Иван Поддубный»

ООО «ЮБС-Кавказ»



А.А. Задорожный

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета Судомеханического техникума ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 9 от «19» 06 2020 г.

Согласовано

Зам. директора по УР



Г.Д.Химченко

Зав.учебно-производственной практикой



А.И.Барбашина

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля
- 2 Результаты освоения профессионального модуля
- 3 Структура и содержание профессионального модуля
- 4 Условия реализации рабочей программы профессионального модуля
- 5 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля
(вида профессиональной деятельности)

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа ПМ) - является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики и соответствующих профессиональных компетенций:

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 1.4. Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового 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.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» разработана на основании:

- Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками (МК ПДНВ-78 с поправками);
- ФГОС СПО по специальности: 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»;
- Модельных курсов IMO 7.08 «Electro-technical Officer».

1.2 Цели и задачи ПМ – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт:

ПО-1 - выполнения мероприятий по снижению травмопасности и вредного воздействия электрического тока и магнитных полей;

ПО-2 - использования нормативов технического обслуживания судового электрооборудования;

ПО-3 - обеспечения надежности и работоспособности элементов судовых

электроэнергетических установок;

ПО-4 - выбора и расчета параметров электрических машин и аппаратов;

ПО-5 - применения методов оценки влияния внешних факторов (температуры, попадания брызг воды, повышенной влажности, вибрации, качки) на работу электроприводов судовых механизмов, на изменение рабочих параметров электрооборудования;

ПО-6 - выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте судового оборудования и средств автоматики;

ПО-7 - настройки систем автоматического регулирования, включая микропроцессорные системы управления, чтения электросхем, чертежей и эскизов деталей;

ПО-8 - использования правил построения принципиальных схем и чертежей электрооборудования и средств автоматики, схем микропроцессорных систем управления техническими средствами судов;

ПО-9 - расчета электрических машин и аппаратов, схем автоматики и устройств, входящих в нее, расчета на электрическую, тепловую устойчивость при эксплуатации на судне, поиска неисправностей в силовых цепях и системах автоматики, применения алгоритма поиска неисправностей системами микропроцессорного управления и экспертными компьютерными системами поиска неисправностей.

Уметь:

У-1 - производить пуск синхронных генераторов в работу, перераспределять активную и реактивную мощность между генераторами, разгружать и выводить синхронный генератор из работы, определять работоспособность систем защиты генераторов;

У-2 - определять работоспособность синхронных генераторов, восстанавливать систему возбуждения, контролировать износ щеток цепи возбуждения;

У-3 - производить необходимые замеры, как в электрических силовых цепях, так и контрольные замеры сопротивления изоляции и сопротивления заземления, производить замену неисправной коммутационной аппаратуры, измерительных приборов и устройств расширения пределов измерения на силовых щитах;

У-4 - производить внутренний и внешний монтаж кабелей, производить ремонт главного распределительного щита и аварийного распределительного щита как без напряжения, так и под напряжением, производить измерения электрических величин, включать электротехнические приборы, аппараты, машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу;

У-5 - анализировать условия работы судовых электроприводов; выполнять правила технической эксплуатации;

У-6 - оценивать текущее состояние элементов и функциональных устройств судовой автоматики, производить их текущее и регламентное обслуживание;

У-7 - производить дефектацию и возможный на судне ремонт электрических машин переменного и постоянного тока, электрических коммутационных аппаратов с выявлением неисправности и принятием решения об их дальнейшей эксплуатации;

У-8 - выполнять правила технической эксплуатации, техники безопасности,

проводить противопожарные мероприятия при эксплуатации судового электрооборудования.

Знать:

3-1 - устройство электрических машин постоянного и переменного тока, их характеристики и режимы работы, режимы пуска, торможения и регулирования оборотов машин постоянного и переменного тока, особенности работы электрических машин в составе агрегатов с тиристорными преобразователями;

3-2 - судовые трансформаторы, их устройство, характеристики и режимы работы, испытательные режимы холостого хода и короткого замыкания трансформаторов, эксплуатацию трансформаторов;

3-3 - судовые электроэнергетические системы, электроприводы, гребные электрические установки, судовые системы контроля, связи, виды энергетических установок судна, основные агрегаты и вспомогательные механизмы, режимы их работы, эксплуатацию судовых энергетических установок;

3-4 - устройство машин судового привода, режимы пуска, торможения и регулирования оборотов в составе судового электропривода, схемы управления электроприводом постоянного и переменного тока компрессоров, вентиляторов, лебедок, вспомогательных судовых механизмов, статические и динамические режимы работы, особенности работы в составе агрегатов с полупроводниковыми преобразователями;

3-5 - структуру судовой автоматизированной электроэнергетической системы, узлы регулирования активной, реактивной мощности и частоты, особенности распределения активных и реактивных мощностей при работе синхронных генераторов в параллель, состав и устройство главного и аварийного распределительных щитов;

3-6 - порядок и сроки проведения различных видов ремонтных и профилактических работ электрооборудования судов, основные положения теории надежности, порядок проведения, необходимые материалы и инструменты для ремонта электрических машин, электрических аппаратов и электрических сетей.

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего – 1819 часов, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 883 часа, включая:
аудиторной учебной работы обучающегося – (обязательных учебных занятий) 585 часов;

из них:

- лекций 308 часов;
- практических занятий 132 часа;
- лабораторных занятий 55 часов;
- выполнение курсового проектирования 90 часов;
- внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося – 214 часов;
- консультаций – 84 часа;
- учебной и производственной практики – 936 часов.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы ПМ является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, а также компетенциями согласно требований МК ПДНВ-78 с поправками и модельных курсов IMO 7.08 «Electro-technical Officer».

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом 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 1.4	Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового 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
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 10	Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном (английском) языке
К-1	Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления
К-2	Наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами
К-3	Эксплуатация генераторов и распределительных систем
К-4	Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт
К-5	Эксплуатация компьютеров и компьютерных сетей на судах
К-6	Использование английского языка в письменной и устной форме
К-7	Использование систем внутрисудовой связи
К-8	Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования
К-9	Техническое обслуживание и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами
К-10	Техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования на мостике и систем судовой связи
К-11	Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием
К-12	Техническое обслуживание и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося			Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовой проект, часов	Всего, часов	Консультации, часов	в т.ч., курсовой проект, часов		
ПК 1.1 – ПК 1.5	Раздел 1 Техническая эксплуатация судовых электрических машин и электроприводов	236	80	30	36	68	22	–	18	192
ПК 1.1 – ПК 1.5	Раздел 2 Эксплуатация судовых электроэнергетических систем, электрических систем автоматики и контроля	454	300	112	-	126	20	-	18	192
ПК 1.1 – ПК 1.5	Раздел 3 Ремонт судового электрооборудования и средств автоматики	145	111	37	54	12	22	-	324	192
ПК 1.1 – ПК 1.5	Раздел 4 Эксплуатация и техническое обслуживание судовых силовых установок напряжением выше 1000 В	48	28	8	-	8	12	-	-	-
	Учебная практика, часов	360							360	
	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	576								576
Всего:		1819				214	84		360	576

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01 «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
МДК. 01.01 Эксплуатация и ремонт судовых электрических машин, электроэнергетических систем и электроприводов, электрических систем автоматики и контроля		
Раздел 1 Техническая эксплуатация судовых электрических машин и электроприводов		236
Тема 1.1 Общие сведения о судовых электрических машинах ОК 1-9, ПК 1.1, 1.3, 1.5	Содержание учебного материала ПО-1, 5, У-5, 3-1,2 1 Общие сведения о судовых электрических машинах	2
Тема 1.2 Трансформаторы ОК 1-9, ПК 1.1, 1.3, 1.5, К-1, 3	Содержание учебного материала ПО-1 – 5, 8, 9, У-6 – 8, 3-1-3 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Эксплуатация генераторов и распределительных систем» 1 Назначение и области применения трансформаторов. Принцип действия трансформатора. Устройство трансформаторов. Охлаждение трансформаторов. 2 Идеализированный трансформатор. Намагничивающий ток и ток короткого замыкания. 3 Изменение вторичного напряжения и внешние характеристики. Особенности работы трансформаторов малой мощности. Коэффициент полезного действия трансформатора. 4 Преобразование трехфазного тока. Группы соединения обмоток. Параллельная работа трансформаторов. 5 Автотрансформаторы. Многообмоточные трансформаторы. 6 Регулирование напряжения в трансформаторах. 7 Несимметричная нагрузка трехфазных трансформаторов. 8 Трансформаторы специального назначения.	16
	Лабораторные работы 1 Испытание однофазного трансформатора	2
	Практические работы 1 Расчет энергетических показателей и определение числа витков обмоток силового трансформатора по паспортным данным 2 Расчет основных параметров однофазного и трехфазного трансформаторов.	4
Тема 1.3 Общие вопросы теории электрических машин переменного тока	Содержание учебного материала ПО-1 – 5, 8, 9, 3-1 1 Конструктивная схема и устройство машины переменного тока. Основные принципы выполнения много фаз-	4

ного тока ОК 1-9, ПК 1.1		ных обмоток.	
	2	Магнитодвижущие силы обмоток переменного тока. Вращающееся магнитное поле. Электродвижущие силы, индуцируемые в обмотках переменного тока.	
	3	Схемы обмоток машин переменного тока.	
Тема 1.4 Асинхронные машины ОК 1-9, ПК 1.1, 1.3, 1.5, К-1	Содержание учебного материала ПО-1– 5, 7-9, У-5 – 8, 3-1, 3, 4 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления»		16
	1	Назначение и принцип действия асинхронных машин. Устройство трехфазных асинхронных двигателей. Работа асинхронной машины при заторможенном и вращающемся роторе.	
	2	Схема замещения. Круговая диаграмма. Механические характеристики асинхронного двигателя.	
	3	Устойчивость работы асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.	
	4	Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных электродвигателей.	
	5	Законы управления при частотном регулировании асинхронных электродвигателей.	
	6	Работа асинхронного двигателя при несинусоидальном напряжении.	
	7	Генераторный режим и режимы электромагнитного и динамического торможения.	
	8	Однофазные асинхронные двигатели.	
	9	Асинхронный автономный генератор. Работа асинхронного двигателя при ненормальных условиях.	
	Лабораторные работы		2
	1	Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	
	Практические работы		6
	1	Расчет основных параметров АД.	
	2	Построение рабочих характеристик АД.	
	3	Изучение схем нереверсивного и реверсивного пускателя асинхронного двигателя	
Тема 1.5 Синхронные машины ОК 1-9, ПК 1.1, 1.3, 1.5, К-1, 3	Содержание учебного материала ПО-1– 5, 7-9, У-1, 2, 5 – 8, 3-1, 3, 4 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Эксплуатация генераторов и распределительных систем»		16
	1	Назначение и принцип действия синхронной машины. Устройство синхронной машины.	
	2	Работа генератора при холостом ходе и под нагрузкой.	
	3	Векторные диаграммы генератора. Внешние и регулировочные характеристики генератора.	
	4	Параллельная работа синхронных генераторов.	
	5	Мощность и электромагнитный момент синхронной машины.	
	6	Синхронный двигатель. Пуск и регулирование частоты вращения синхронного двигателя.	
	7	Вентильный двигатель. Синхронный компенсатор.	
	Практические работы		2
	1	Изучить конструкцию и принцип действия синхронного генератора.	
Тема 1.6 Машины постоянного тока ОК 1-9, ПК 1.1, 1.3, 1.5, К-1, 3	Содержание учебного материала ПО-1– 5, 7-9, У-5 – 8, 3-1, 3, 4 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Эксплуатация генераторов и распределительных систем»		10
	1	Назначение и принцип действия машины постоянного тока. Устройство машины постоянного тока.	
	2	Электродвижущая сила и электромагнитный момент. Обмотки якоря.	

	3	Магнитное поле машины постоянного тока. Возникновение кругового огня в коллекторе. Коммутация.	
	4	Генераторы постоянного тока. Параллельная работа генераторов постоянного тока.	
	5	Двигатели постоянного тока. Пуск и регулирование скорости вращения двигателей постоянного тока.	
	6	Работа двигателей постоянного тока в тормозных режимах. Современные методы управления двигателями постоянного тока.	
	Практические работы		
	1	Изучение технологий сушки электрических машин постоянного тока.	
Тема 1.6 Судовые электроприводы ОК 1-9, ПК 1.1 – 1.5, К-1, 11	2	Изучение технологической схемы обслуживания электрических машин со скользящими контактами.	16
	Содержание учебного материала ПО-1–9, У-3, 5 – 8, З-1, 3, 4 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием»		
	1	Механика электропривода	
	2	Электромеханические и регулировочные свойства электроприводов постоянного тока	
	3	Электромеханические и регулировочные свойства электроприводов переменного тока	
	4	Динамика электропривода	
	5	Определение мощности и выбор электродвигателей для судовых электроприводов	
	Лабораторные работы		
	1	Исследование электропривода грузовой лебедки.	
	2	Исследование механизма подъема груза.	
	3	Исследование схемы управления рулевого электрогидравлического привода.	
	Практические работы		
	1	Расчёт мощности и выбор исполнительного двигателя якорно-швартовного устройства	
	2	Расчёт мощности и выбор исполнительного двигателя грузовой лебёдки	
Курсовой проект			36
Тематика курсовых проектов 1. Расчет электропривода рулевого устройства 2. Расчет электропривода якорно-швартовного устройства 3. Расчет электропривода грузоподъемного механизма			
Аудиторная учебная работа обучающегося (обязательные учебные занятия) по курсовому проекту			
1. Расчет электропривода рулевого устройства Расчетная часть курсового проекта по электроприводам рулевого устройства должна состоять из следующих разделов: 1.1 Выбор исходных данных 1.2 Определение геометрических характеристик руля, гидродинамических сил и моментов, действующих на руль 1.3 Расчет электрогидравлического рулевого привода 1.4 Разработка электрических схем электропривода и их описание 1.5 Выбор основного электрооборудования 1.6 Инструкция по технической эксплуатации установленного электрооборудования			
2. Расчет электропривода якорно-швартовного устройства Расчетная часть курсового проекта по электроприводам якорно-швартовного устройства должна состоять из следующих разделов: 2.1 Выбор исходных данных 2.2 Предварительный расчет мощности и выбор электродвигателя			

<p>2.3 Расчет механических и скоростных характеристик электродвигателя</p> <p>2.4 Расчет и построение нагрузочной диаграммы электродвигателя при выборе одного якоря и при выборе двух якорей. Расчет и построение нагрузочной диаграммы при аварийном режиме работы</p> <p>2.5 Проверка электродвигателя на нагрев и на обеспечение заданных скоростей</p> <p>2.6 Выбор типовой системы управления электроприводом якорно-швартового механизма. Инструкции по технической эксплуатации установленного электрооборудования</p> <p>3. Расчет электропривода грузоподъемного механизма</p> <p>Расчетная часть курсового проекта по электроприводам судовых грузовых лебедок должна состоять из следующих разделов:</p> <p>3.1 Выбор исходных данных</p> <p>3.2 Основные параметры и технические требования</p> <p>3.3 Нагрузочная диаграмма электропривода грузовых лебедок</p> <p>3.4 Характеристики судна, грузовых устройств и вспомогательной электростанции</p> <p>3.5 Определение параметров грузовой траектории</p> <p>3.6 Расчет электропривода грузовой лебедки по заданной грузоподъемности</p> <p>3.7 Выбор системы управления и её описание</p> <p>3.8 Инструкция по технической эксплуатации установленного электрооборудования</p>	
Консультации	22
<p align="center">Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 1</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Работа со справочной литературой.</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите; подготовка к занятиям по курсовой работе (проекту) с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление курсовой работы (проекта) и подготовка к ее защите</p>	68
<p align="center">Тематика внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электротехнические материалы, применяемые в электрических машинах. 2. Трансформаторы для электродуговой сварки. 3. Методы расчета магнитной цепи электрических машин переменного тока. 4. Асинхронные каскады. 5. Асинхронный преобразователь частоты. 6. Линейный асинхронный двигатель. 7. Особенности работы синхронного генератора на выпрямительную нагрузку. 8. Сверхпроводниковые синхронные генераторы. 9. Однофазная синхронная машина. 10. Униполярная электрическая машина постоянного тока. 	
<p align="center">Учебная практика</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование принципиальных отличий электрических машин в судовом исполнении. 2. Исследование специфики применения электрических машин на судах. 3. Контроль параметров работы судовых электрических машин. 4. Пуск в работу и регулирование частоты вращения судовых электрических машин. 5. Контроль параметров судовых трансформаторов. 6. Контроль параллельной работы судовых синхронных генераторов. 	18
<p align="center">Производственная практика</p> <p>Виды работ</p>	192

1. Техническое обслуживание и ремонт судовых трансформаторов. 2. Техническое обслуживание и ремонт электроприводов рулевого и подруливающего устройств. 3. Техническое обслуживание и ремонт электроприводов якорно-швартовых устройств. 4. Техническое обслуживание и ремонт электроприводов грузоподъемных устройств. 5. Техническое обслуживание и ремонт электроприводов машинного отделения. 6. Техническое обслуживание и ремонт судовых генераторов.		
МДК 01.01 Эксплуатация и ремонт судовых электрических машин, электроэнергетических систем и электроприводов, электрических систем автоматики и контроля		
Раздел 2 Эксплуатация судовых электроэнергетических систем, электрических систем автоматики и контроля		454
Тема 2.1 Основы автоматики ОК 1-9, ПК 1.1, 1.3 – 1.5, К-1	Содержание учебного материала ПО-1-5, 7 – 9, У-6-8, 3-5 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления»	20
	1 Общие сведения об элементах автоматики.	
	2 Датчики.	
	3 Элементы преобразовательных устройств.	
	4 Усилители.	
	5 Исполнительные элементы.	
	Практические занятия	8
	1 Расчет функционального потенциометра.	
	2 Расчет потенциометрического датчика углового перемещения.	
	3 Расчет индуктивного датчика	
Тема 2.2 Силовая преобразовательная техника ОК 1-9, ПК 1.1-1.5, К-1	Содержание учебного материала ПО-1-9, У-3, 6, 8, 3-5 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления»	10
	1 Неуправляемые и управляемые выпрямители.	
	2 Однофазные и трехфазные инверторы напряжения.	
	3 Регулируемые преобразователи напряжения. Системы управления вентильными преобразователями.	
	4 Влияние вентильных преобразователей на сеть. Аварийные режимы работы и защита вентильных преобразователей.	
	5 Полупроводниковые преобразователи в судовом электроприводе. Современные элементы преобразовательной техники.	
	Лабораторные работы	4
	1 Исследование трехфазного неуправляемого мостового выпрямителя.	
	2 Исследование однофазного управляемого выпрямителя с нулевым выводом вторичной обмотки трансформатора.	
	Практические занятия	8

	1	Расчет мощных неуправляемых выпрямителей.	
	2	Расчет трехфазного несимметричного преобразователя.	
	3	Расчет управляемого преобразователя.	
Тема 2.3 Микропроцессорные и микроконтроллерные системы управления ОК 1-9, ПК 1.1-1.5, К-1, 5, 6	Содержание учебного материала ПО-1-9, У-6 – 8, 3-6 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Эксплуатация компьютеров и компьютерных сетей на судах», «Использование английского языка в письменной и устной форме»		16
	1	Принципы построения и основы работы микропроцессорных систем управления (МПСУ)	
	2	Архитектура микропроцессора (МП) типа K580BM80. Слово состояния и машинные циклы.	
	3	Программирование МП. Элементная база МПСУ.	
	4	Оперативные (ОЗУ) и постоянные (ПЗУ) запоминающие устройства. Чтение и запись информации в МПСУ. Интерфейсы МПСУ.	
	5	Общие сведения о микроконтроллерах. Архитектура микроконтроллера.	
	6	Основы программирования микроконтроллеров.	
	7	Обзор плат семейства Arduino. Среда разработки и язык программирования плат Arduino.	
	8	Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Основы программирования ПЛК	
	Лабораторные работы		14
	1	Мигающий светодиод	
	2	Подключение кнопки	
	3	Подключение потенциометра	
	4	Управление сервоприводом	
	5	Подключение пьезоэлемента	
	6	Подключение фоторезистора	
	7	Подключение датчика температуры и влажности	
	Практические занятия		10
	1	Программирование микропроцессора KP580BM80A на языке кодовых комбинаций и ассемблере	
	2	Разработка программы и симулятора микроконтроллерной системы управления	
Тема 2.4 Судовые автоматизированные электроэнергетические и электромеханические системы ОК 1-9, ПК 1.1-1.5, К-1, 3, 6	Содержание учебного материала ПО-1-9, У-1 – 3, 5 – 8, 3-1 – 6 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Эксплуатация генераторов и распределительных систем», «Использование английского языка в письменной и устной форме»		44
	1	Состав судовой электроэнергетической системы. Судовое электрооборудование.	
	2	Производство электроэнергии на судне. Современные источники электроэнергии на судах.	
	3	Распределение электроэнергии на судах.	
	4	Судовые распределительные устройства и коммутационно-защитная аппаратура.	
	5	Защита судовых электроэнергетических систем и потребителей электроэнергии.	
	6	Судовое электрическое освещение.	
	7	Управление режимами работы судовой электростанции.	
	8	Автоматические системы управления режимами работы судовой электростанции.	
	9	Сопrotивление изоляции и защитные заземления. Сопrotивление изоляции электрооборудования.	
	Лабораторные работы		10
	1	Изучение конструкции судового дизель-генератора и способов его эксплуатации.	

	2	Исследование автоматики бесщеточных синхронных генераторов серии НС.	
	3	Изучение принципа действия, конструкции, характеристик и способов технической эксплуатации и обслуживания кислотных аккумуляторных батарей.	
	4	Изучение схемы стартерного пуска судового дизель-генератора, принципа действия, конструкции, характеристик и оценка технического состояния стартера.	
	5	Исследование параллельной работы судовых синхронных генераторов.	
	Практические занятия		22
	1	Исследование регулятора напряжения типа COSIMAT N+ для DCG & DIG генераторов.	
	2	Исследование автоматического воздушного выключателя.	
	3	Изучение конструкции и принципа действия генераторного автоматического выключателя.	
	4	Изучение устройства системы автоматического регулирования напряжения синхронного генератора.	
	5	Изучение устройства контроля и измерения сопротивления изоляции судовой сети.	
	6	Изучение устройства ЗОФН.	
	7	Исследование судовой электроэнергетической системы судна типа RO-RO.	
	8	Исследование судовой электроэнергетической системы судна Autumn.	
	9	Расчет нагрузки судовой электростанции.	
	10	Разработка схемы генерирования и распределения электроэнергии.	
	11	Разработка схемы и конструкции ГРЩ. Расчет судовой кабельной сети. Выбор коммутационной и защитной аппаратуры.	
Тема 2.5 Системы автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами ОК 1-9, ПК 1.1-1.5, К-1, 2, 9	Содержание учебного материала ПО-1-9, У-1 – 3, 5 – 8, 3-1 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Контроль работы автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами», «Техническое обслуживание и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами»		30
	1	Судовые насосы	
	2	Судовые системы	
	3	Воздушные компрессоры и вентиляторы	
	4	Механизмы судовых устройств	
	5	Обеспечение чистоты окружающей среды	
	6	Системы дистанционного автоматического управления главными двигателями	
	7	Судовые гребные электрические установки	
	Практические занятия		8
	1	Исследование системы управления ВРШ типа KaMeWa.	
	2	Исследование электрооборудования и системы управления котельной установкой модели UME 65/50 производства Kawasaki Heavy Industrial.	
	3	Анализ системы дистанционного автоматического управления главным двигателем	
	4	Изучение схемных решений ГЭУ постоянного и переменного тока.	
Тема 2.6 Судовые компьютерные сети ОК 1-9, ПК 1.1-1.5, К-1, 5, 6	Содержание учебного материала ПО-1 – 3, 5, 7 – 9 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Эксплуатация компьютеров и компьютерных сетей на судах», «Использование английского языка в письменной и устной форме»		20
	1	Определение компьютерной сети. Классификация компьютерных сетей. Концепция построения сети.	

	2	Локальные и глобальные сети.	
	3	Многоуровневый подход. Протоколы передачи данных.	
	4	Интерфейс и стандартизация. Стек протоколов.	
	5	Передающая среда локальных сетей.	
	6	Топология локальных судовых компьютерных сетей.	
	7	Протоколы и стандарты локальных сетей.	
	8	Технология Ethernet.	
	Практические занятия		8
	1	Основы диагностики сети.	
	2	IP-адресация.	
	3	DHCP-сервер: установка и управление.	
	4	DNS-сервер: установка и управление.	
Тема 2.7 Судовое бытовое и инженерно-техническое оборудование ОК 1-9, ПК 1.1-1.5, К-1, 12	Содержание учебного материала ПО-1 – 3, 5, 6 – 9, У-6-8, 3-6 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Техническое обслуживание и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования»		32
	1	Электронагревательные приборы.	
	2	Бытовое электрооборудование.	
	3	Санитарные системы.	
	4	Офисная техника.	
	Практические занятия		12
	1	Изучение аппаратного обеспечения персональных компьютеров.	
	2	Изучение схемы монитора Samsung SyncMaster CQB 407.	
	3	Изучение платы принтера Epson LX-800.	
	4	Изучение копировального аппарата фирмы CANON NP-6012	
Тема 2.8 Судовые средства связи и навигации ОК 1-9, ПК 1.1-1.5, К-1, 7, 10	Содержание учебного материала ПО-1 – 3, 5, 6 – 9, У-6-8, 3-6 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Использование систем внутрисудовой связи», «Техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования на мостике и систем судовой связи»		16
	1	Средства связи на судне. Классификация, история развития.	
	2	Коммутаторы и аппаратная часть телефонии.	
	3	Судовые автоматические телефонные станции.	
	4	Громкоговорящая связь и трансляция.	
	5	Судовые электрические телеграфы.	
	6	Системы АПС на судах.	
	7	Системы внешней связи.	
		Судовое навигационное оборудование.	
	Практические занятия		8
	1	Изучение системы общесудовой связи.	
	2	Изучение судовой системы видеонаблюдения.	
	3	Изучение судовой коммутатора сигнально-отличительных огней.	
	4	Изучение судовой УКВ-радиостанции.	

	5	Исследование общих принципов функционирования гирокомпасов «Standart-14» и «TG-5000».	
	6	Исследование судовой РЛС (с функциями САРП, САС, СЭП) BridgeMaster серии Е.	
Консультации			20
<p align="center">Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Работа со справочной литературой.</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p>			126
<p align="center">Тематика внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы</p> <p>Работа с конспектом и другими источниками информации с целью подготовки к практическим занятиям.</p> <p>Предусматривает самостоятельную работу со справочной литературой и нормативными документами по следующим направлениям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Внешние характеристики выпрямителей. 2. Сглаживающие фильтры выпрямителей. 3. Судовое исполнение ПЛК. 4. Сравнительная характеристика СВАРН бесщеточных синхронных генераторов и синхронных генераторов, имеющих щеточных механизм. 5. Виды возбудителей бесщеточных генераторов. 6. Автоматика синхронных компенсаторов. 7. Требования, предъявляемые к системе ДАУ ГД. 8. Арматура судовых котлов. 9. Достоинства и недостатки комбинированных судовых котельных установок. 10. Основные показатели сигнализаторов давления и разности давлений судовых холодильных установок. 11. Характеристика сигнализаторов температуры судовых холодильных установок. 12. Основные показатели сигнализаторов уровня жидкости судовых холодильных установок. 13. Основные технические данные газоанализаторов. Используемых в судовых холодильных установках. 14. Сравнительная характеристика судов с ВФШ и ВРШ. 15. Возможные варианты регулирования пуска и оборотов судовых электрических машин на современных судах. 16. Особенности эксплуатации электрооборудования судов с ГЭУ. 17. Понятие скоростной девиации гирокомпаса. 18. Операции синхронизации репитеров гирокомпаса. 19. Судовые станции спутниковой связи. 20. Узкополосное буквопечатание (УБПЧ). 21. Судовые антенно-фидерные устройства. 22. Правила согласования станций с датчиками навигационной информации. 			
<p align="center">Учебная практика</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение применения выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты на судне. 2. Контроль параметров работы судовых полупроводниковых преобразователей. 3. Мониторинг параметров и функциональности судовых цифровых систем управления. 4. Контроль работы СВАРН судовых генераторов (главных, вспомогательных, аварийных и валогенераторов). 5. Контроль работы систем ДАУ ГД. 6. Снятие показаний систем мониторинга состояния электротехнического оборудования. 7. Контроль работы систем централизованного контроля параметров СЭЭС. 8. Контроль работы судовых систем автоматического управления. 			18
Производственная практика			192

Виды работ <ol style="list-style-type: none"> 1. Техническое обслуживание и ремонт выпрямителей. 2. Техническое обслуживание и ремонт силовых преобразователей. 3. Техническое обслуживание и ремонт внутрисудовых средств связи: телеграфов, указателей, тахометров, средств сигнализации. 4. Техническое обслуживание и ремонт судовых автоматизированных электроэнергетических и электромеханических систем. 5. Техническое обслуживание, настройка, поиск неисправностей СВАРН судовых генераторов. 6. Техническое обслуживание, настройка, поиск неисправностей систем ДАУ ГД. 7. Техническое обслуживание, настройка, поиск неисправностей в системах мониторинга состояния электротехнического оборудования. 8. Техническое обслуживание, настройка, поиск неисправностей в системах централизованного контроля параметров СЭЭС. 9. Техническое обслуживание, настройка, поиск неисправностей судовых систем автоматического управления. 10. Техническое обслуживание, настройка, поиск неисправностей судовых гироскопов. 11. Техническое обслуживание, настройка, поиск неисправностей судовых РЛС и САРП. 12. Техническое обслуживание, настройка, поиск неисправностей судового оборудования ГМССБ. 		
МДК 01.01 Эксплуатация и ремонт судовых электрических машин, электроэнергетических систем и электроприводов, электрических систем автоматики и контроля		
Раздел 3 Ремонт судового электрооборудования		
Тема 3.1 Организация службы технической эксплуатации на судне ОК 1-9, ПК 1.1-1.5, К-1, 8	Содержание учебного материала ПО-1 – 3, 5, 6, У-5 – 8, 3-6 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования»	4
	1 Основные понятия и определения технической эксплуатации.	
	2 Судовая документация по технической эксплуатации.	
	3 Использование электрических схем в процессе эксплуатации. Категории электрооборудования	
	4 Организация технической эксплуатации электрооборудования на судах.	
	Практические занятия	2
	1 Судовая техническая документация. Документация по СНТОР.	
	2 Ремонтные ведомости. Составление ремонтных ведомостей	
Тема 3.2 Правила эксплуатации судового электрооборудования ОК 1-9, ПК 1.1-1.5, К-1 – 3, 8	Содержание учебного материала ПО-1 – 9, У-1 – 8, 3-1 – 6 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Эксплуатация генераторов и распределительных систем», «Контроль работы автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами», «Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования»	10
	1 Генераторы судовой электростанции	
	2 Трансформаторы. Электроприводы	
	3 Кабельные сети. Распределительные устройства	
	4 Аппараты и устройства электрической защиты	
	5 Электрическое освещение. Аккумуляторы	
	6 Полупроводниковые преобразователи и приборы. Аппаратура внутренней связи, сигнализации и управления	

		судном	
	7	Электрические средства управления и автоматизации судовых технических средств.	
	8	Взрывозащищенное электрооборудование	
	9	Сопротивление изоляции	
	Лабораторные работы		14
	1	Изучение технологической схемы сборки и разборки асинхронного электродвигателя	
	2	Изучение методики дефектации асинхронного электродвигателя	
	3	Изучение технологии сушки электрических машин	
	4	Изучение способов замера сопротивления изоляции электрической машины	
	5	Изучение прибора контроля изоляции судовой сети	
	6	Изучение технологических схем обслуживания осветительных приборов	
	7	Изучение технологической схемы обслуживания электрических машин со скользящими контактами	
	Практические занятия		16
	1	Измерение сопротивления изоляции электрических машин, схем приводов, схем автоматики, судовой сети.	
	2	Магнитные пускатели	
	3	Контакты и реле	
	4	Автоматические выключатели	
	5	Пакетные выключатели и переключатели	
	6	Тепловые реле	
	7	Методы измерения мощности при испытаниях электрических машин.	
	8	Измерение вращающего момента и момента инерции	
	9	Определение характеристики холостого хода, внешней характеристики, нагрузочной характеристики, регулировочной характеристики и режима короткого замыкания синхронного генератора	
	10	Расчет графическим методом балластных сопротивлений для пуска и регулировки частоты вращения электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения и АД с фазным ротором	
	11	Определение механических характеристик АД с фазным ротором типа МТГ-110-6.	
	12	Расчет разрядных сопротивлений	
	13	Перерасчет катушек контакторов на другое напряжение. Расчет обмоток катушек контакторов при отсутствии паспортных данных	
	14	Изучение ГРЩ и его обслуживание по прямому назначению	
Тема 3.3 Организация ремонта и приёма-передачи электрооборудования ОК 1-9, ПК 1.1-1.5, К-1, 11, 12	Содержание учебного материала ПО-1– 9, У-1 – 8, З-1 – 6 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием», «Техническое обслуживание и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования»		6
	1	Организация электроремонтных работ	
	2	Поиск дефектов в релейно-контакторных схемах	
	3	Ремонт лифтов и камбузного оборудования	
	4	Приемка судового электрооборудования	
	5	Подготовка судового электрооборудования к освидетельствованию классификационным обществом	
	Лабораторные работы		3
	1	Изучение тепловых методов контроля электрооборудования	

	2	Изучение способов ремонта подшипниковых узлов электрических машин	2
	Практические занятия		
	1	Логический поиск неисправностей в схемах автоматики (релейной, электронной). Карты сопротивлений, напряжений, осциллограммы	
Курсовая работа			54
Тематика курсовых работ 1. Проектирование и сборка схем различной степени сложности, имитирующих работу судовых электроэнергетических систем.			
Аудиторная учебная работа обучающегося (обязательные учебные занятия) по курсовому проекту 1. Анализ построения схем в судовых условиях. 2. Составления алгоритма работы схемы. 3. Подбор аналогов. 4. Описание схемы. 5. Сборка схемы.			
Консультации			22
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 3 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Работа со справочной литературой. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			12
Тематика внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы Работа с конспектом и другими источниками информации с целью подготовки к практическим занятиям. Предусматривает самостоятельную работу со справочной литературой и нормативными документами по следующим направлениям: 1. Правила технической эксплуатации судового электрооборудования 2. Материалы, применяемые при ремонте. 3. Ремонт электрических машин. 4. Техническое обслуживание и уход за изоляцией 5. Ремонт электрических аппаратов 6. Ремонт электрических приборов.			
Учебная практика			
Виды работ 1. Разметка мест установки конструкций для прокладки кабелей и крепления установочных изделий. 2. Рубка, резка полосового металла и трубных заготовок для скоб-мостов, кронштейнов кабельных подвесок. 3. Правка полосового металла и трубных заготовок для скоб-мостов, защитных кожухов, скоб. 4. Сверление цилиндрических отверстий ручными дрелями, электроинструментом в кронштейнах, скоб-мостах, кабельных подвесках. 5. Нарезание резьбы метчиками и плашкой. 6. Обтачивание поверхностей. 7. Обработка торцовых поверхностей, уступов и отрезание. 8. Сверление цилиндрических отверстий на токарных станках. 9. Обработка конических поверхностей. 10. Обработка фасонных поверхностей. Сложная установка деталей.			324

11. Нарезание резьбы. 12. Особенности сверления. Сверление и рассверливание отверстий. 13. Накладка валиков и сварка деталей. 14. Сварка швов и соединений. 15. Разделка, оконцевание, маркировка кабеля. 16. Пайка и лужение жил кабеля, его прокладка. 17. Разборка и сборка установочных автоматов и выключателей. 18. Использование контрольно-измерительных приборов. 19. Замена предохранителей. Замена плавких вставок в предохранителях. 20. Техническое обслуживание и ремонт выключателей, переключателей, розеток. 21. Замена источников света. 22. Техническое обслуживание и ремонт судовых светильников, фонарей, навигационных огней и прожекторов. 23. Техническое обслуживание и ремонт переносного освещения и бытовых приборов. 24. Заряд и обслуживание аккумуляторных батарей. 25. Замер сопротивления изоляции переносным мегомметром. 26. Разборка и сборка электрических машин. 27. Проверка целостности обмоток электрических машин. 28. Замер сопротивления изоляции обмоток электрических машин. 29. Переключение обмоток электрических машин.			
Производственная практика Виды работ 1. Ознакомление с численностью и структурой электрослужбы. 2. Планирование ТО на судне. 3. Ведение судовой технической документации по электрооборудованию и системам управления. 4. Ведение технической отчетности перед электрослужбой пароходства.		192	
МДК 01.01 Эксплуатация и ремонт судовых электрических машин, электроэнергетических систем и электроприводов, электрических систем автоматики и контроля			
Раздел 4 Эксплуатация и техническое обслуживание судовых силовых систем с напряжением выше 1000 В		38	
Тема 4.1 Эксплуатация и техническое обслуживание судовых силовых систем с напряжением выше 1000 В ОК 1-9, ПК 1.1-1.5, К-1, 4	Содержание учебного материала ПО-1 – 5, У-3, 6 – 8, 3-1 – 6 Раздел А-III/6, Таблица А-III/6 МК ПДНВ-78 с поправками. Сфера компетентности «Контроль работы электрических и электронных установок, а также систем управления», «Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1 000 вольт»		20
	1	Физические основы техники высоких напряжений.	
	2	Изоляция высоковольтного электрооборудования.	
	3	Требования к судовому электрическому оборудованию на напряжение свыше 1000 В.	

	4	Судовое высоковольтное оборудование.	
	5	Высоковольтные СЭЭС современных судов.	
	6	Средства электрозащиты и техника безопасности при обслуживании судового высоковольтного электрооборудования.	
	Практические занятия		8
		Изучение устройства судовой секции высокого напряжения	
		Исследование электрической прочности диэлектриков.	
		Изучение конструкции, принципа действия и области применения вакуумных выключателей ВВ/TEL-10.	
	Изучение устройства и способов применения высоковольтных измерительных инструментов.		
Консультации			12
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 4			8
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Работа со справочной литературой.			
Тематика внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы			
1. Требования норвежской администрации водных и энергетических ресурсов.			
2. Дополнительные правила по электрооборудованию судов Института электроинженеров. Великобритании (I.E.E). Системы напряжения выше 1kV A.C.			
3. Документирование и другие аспекты выполнения правил безопасности.			
4. Типовой график обслуживания выключателей SF6.			
Всего			1819

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных **мастерских:** слесарно-механических; электромонтажных;

лабораторий: судовых электроэнергетических систем; судовых электроприводов; электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств; энергетического оборудования, механизмов и систем судна.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- учебные плакаты по технической диагностике и ремонту судового электрооборудования;
- приборы и приспособления, используемые для дефектации электрооборудования;
- паяльники различной мощности;
- электрические двигатели, генераторы и трансформаторы, используемые для дефектации;
- аппараты защиты судовых сетей;
- слесарно-монтажный инструмент, используемый для разборки и сборки электрооборудования;
- средства защиты от поражения электрическим током;
- переносные мегомметры на различные испытательные напряжения;
- токоизмерительные клещи;
- приборы комбинированные (мультиметры);

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Комплект мебели для учебного процесса: учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья, наглядные пособия, стенды, плакаты.

Лаборатория судовых электроэнергетических систем:

- лабораторные стенды, моделирующие работу судовых электроэнергетических систем;
- демонстрационные образцы элементов судовых электроэнергетических систем;
- средства защиты от поражения электрическим током;
- учебные плакаты по видам электрооборудования;

Лаборатория судовых электроприводов:

- лабораторные стенды, моделирующие работу судовых электроприводов;
- средства защиты от поражения электрическим током;
- электрические схемы судовых электроприводов;
- учебные плакаты.

Лаборатория электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств:

- лабораторные стенды, моделирующие работу электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств;
- электрические схемы автоматизации судовых механизмов и систем;
- электрические схемы АПС главных двигателей и дизель-генераторных агрегатов;
- электрические схемы ДАУ главных двигателей и дизель-генераторных агрегатов;
- электрические схемы судовой котельной автоматики;
- средства защиты от поражения электрическим током;
- учебные плакаты.

Лаборатория энергетического оборудования, механизмов и систем судна:

- демонстрационные образцы энергетического оборудования, механизмов и систем судна;
- техническая документация на электрические машины;
- средства защиты от поражения электрическим током;
- учебные плакаты.

4.2 Организация образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля ПМ. 01 «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля.

При работе над курсовым проектом обучающимся оказываются консультации.

4.3 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация ППССЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1 Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация практических навыков работы с приборами, инструментом; - демонстрация умений выполнять требуемые расчеты и составлять документы; - обоснование полученных экспериментальных данных на лабораторных и практических занятиях. – 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.
ПК 1.2 Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы.	<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>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>ПК 1.4 Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – изложение понятий об отказах, причинах отказов электрооборудования и средств автоматики; – обоснование методов диагностики электрооборудования и средств автоматики; – демонстрация умения пользоваться приборами и приспособлениями, используемыми для диагностики состояния электрооборудования на судне; – демонстрация умения оценивать техническое состояние электрооборудования и оформлять необходимые ремонтные документы; – планирование объёма, периодичности, и характера выполняемых работ при проведении технических уходов электрооборудования; демонстрация умений пользоваться средствами защиты от поражения электрическим током.
<p>ПК 1.5 Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация понимания установленных норм и правил по вопросам организации технической эксплуатации судовых технических средств; - 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.
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности
ОК 10. Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном (английском и иностранном (английском) языке.	- демонстрация навыков владения письменной и устной речью на русском и иностранном (английском) языке.

ском) языке.	качество выполнения единых контрольных работ по гуманитарному циклу.
К 1. Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	Эксплуатация оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации Рабочие характеристики соответствуют техническим спецификациям
К 2. Наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами	Наблюдение за главной двигательной установкой и вспомогательными системами является достаточным для поддержания безопасных условий эксплуатации
К 3. Эксплуатация генераторов и распределительных систем	Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций Электрические распределительные системы могут быть поняты и объяснены с помощью чертежей/ инструкций
К 4. Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт	Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций
К 5. Эксплуатация компьютеров и компьютерных сетей на судах	Компьютерные сети и компьютеры правильно проверяются и используются
К 6. Использование английского языка в письменной и устной форме	Английский язык применяется в устной и письменной форме в соответствии с установленными правилами и нормами, с соблюдением технической грамотности
К 7. Использование систем внутрисудовой связи	Своевременное и надлежащее применение средств внутрисудовой связи и АПС
К 8. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования	Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций
К 9. Техническое обслуживание и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами	Воздействие неисправностей на взаимосвязанные двигательную установку и системы точно определяется, судовые технические чертежи правильно читаются, измерительные и калибровочные приборы правильно используются и предпринятые действия обоснованы Изоляция, разборка и сборка двигатель-

	<p>ной установки и оборудования проводятся в соответствии с руководствами изготовителя по безопасности, судовыми инструкциями, требованиями законодательства и правилами техники безопасности. Принятые меры приводят к восстановлению систем автоматики и управления методами, наиболее подходящими и соответствующими преобладающим обстоятельствам и условиям</p>
<p>К 10. Техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования на мостике и систем судовой связи</p>	<p>Воздействие неисправностей на взаимосвязанные двигательную установку и системы точно определяется, судовые технические чертежи правильно читаются, измерительные и калибровочные приборы правильно используются и предпринятые действия обоснованы</p> <p>Изоляция, разборка и сборка двигательной установки и оборудования проводятся в соответствии с руководствами изготовителя по безопасности, судовыми инструкциями, требованиями законодательства и правилами техники безопасности. Принятые меры приводят к восстановлению систем автоматики и управления методами, наиболее подходящими и соответствующими преобладающим обстоятельствам и условиям</p>
<p>К 11. Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием</p>	<p>Воздействие неисправностей на взаимосвязанные двигательную установку и системы точно определяется, судовые технические чертежи правильно читаются, измерительные и калибровочные приборы правильно используются и предпринятые действия обоснованы</p> <p>Изоляция, разборка и сборка двигательной установки и оборудования проводятся в соответствии с руководствами изготовителя по безопасности, судовыми инструкциями, требованиями законодательства и правилами техники безопасности. Принятые меры приводят к восстановлению систем автоматики и управления методами, наиболее подходящими и соот-</p>

	ветствующими преобладающим обстоятельствам и условиям
К 12. Техническое обслуживание и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования	<p>Воздействие неисправностей на взаимосвязанные двигательную установку и системы точно определяется, судовые технические чертежи правильно читаются, измерительные и калибровочные приборы правильно используются и предпринятые действия обоснованы</p> <p>Изоляция, разборка и сборка двигательной установки и оборудования проводятся в соответствии с руководствами изготовителя по безопасности, судовыми инструкциями, требованиями законодательства и правилами техники безопасности. Принятые меры приводят к восстановлению систем автоматики и управления методами, наиболее подходящими и соответствующими преобладающим обстоятельствам и условиям</p>

Рецензия

на рабочую программу профессионального модуля ПМ.01 «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» программы подготовки специалистов среднего звена специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, укрупнённой группы специальностей Инженерное дело, технологии и технические науки, 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта, а также Раздела А-III/6 Международной конвенции ПДНВ-78 с поправками и модельного курса IMO 7.08 «Electro-technical Officer».

Результатом освоения программы ПМ является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, а также компетенциями согласно требований МК ПДНВ-78 с поправками и модельных курсов IMO 7.08 «Electro-technical Officer».

Представленная программа профессионального модуля ПМ.01 «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (базовой подготовки) отражает современные инновационные тенденции в развитии судового электрооборудования с учетом потребностей судовладельцев, соответствует международным требованиям, предъявляемым к квалификации выпускника по названной специальности.

Программа может быть использована для подготовки специалистов среднего звена по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики квалификации «техник».

Старший механик,

Т/Х «Иван Поддубный»,

ООО «ЮгБункерСервис-Кавказ»



А.А. Задорожный

