

Департамент образования и науки Тюменской области
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Тюменской области
«Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса»



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГАПОУ ТО «ТКТТС»

Алексей — В.Н. Тамочкин

«22» ноября 2019г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ПО ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Тюмень, 2019г.

Рабочая программа дополнительного профессионального образования по электромеханической специальности разработана на основе примерной программы согласованной с Росморречфлотом «Программа дополнительного профессионального образования по электромеханической специальности» в соответствии с «Положением о дипломировании членов экипажей судов внутреннего водного плавания», утвержденного Приказом министерства транспорта Российской Федерации от 12 марта 2018 г. № 87., Приказом Минобрнауки России от 01.07.2013г № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам.

Организация-разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Тюменской области «Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса».

СОДЕРЖАНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	6
III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	9
IV. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.....	20
V. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	20

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Нормативные правовые основания разработки программы

Рабочая программа дополнительного профессионального образования по электромеханической специальности разработана на основе примерной программы согласованной с Росморречфлотом «Программа дополнительного профессионального образования по электромеханической специальности» в соответствии с «Положением о дипломировании членов экипажей судов внутреннего водного плавания», утвержденного Приказом министерства транспорта Российской Федерации от 12 марта 2018 г. № 87., Приказом Минобрнауки России от 01.07.2013г № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам.

Целью освоения данной программы помощниками электромеханика при длительном перерыве в работе является подготовка к квалификационным испытаниям для подтверждения к диплому на право занятия должности помощника электромеханика.

Подготовка направлена на формирование у слушателя следующих компетенций:

1. Техническая эксплуатация, судового электрооборудования и средств автоматики. Содействие технической эксплуатации судовых энергетических и технических средств, включая главную двигательную установку
2. Планирование работ по содержанию в исправном состоянии электрооборудования судна
3. Руководство специалистами электромеханической службы судна. Обеспечение условий для безопасной эксплуатации электрооборудования и средств автоматики судна. Обеспечение транспортной безопасности

Структура программы содержит лекционные занятия в объеме 258 ч, практические занятия в объеме 48 ч., по окончании обучения проводится итоговая аттестация (экзамен) в форме тестирования (компьютерного или ручного), которым проверяется уровень компетентности слушателей. В случае успешного освоения программы слушателям выдается документ установленного образца.

1.2. Требование к слушателям

В число слушателей могут быть зачислены лица отвечающие следующим критериям:

- имеющие среднее специальное образование и выше;
- годные по состоянию здоровья, на основании медицинского заключения, для работы на судах внутреннего водного транспорта в должности электрика судового.

1.3 Формы освоения программы: очная с отрывом от производства

1.4. Цели и планируемые результаты обучения

Область профессиональной деятельности включает:

- техническую эксплуатацию электрооборудования и средств автоматики судов морского, речного, рыбопромыслового, технического и специализированного флотов, кораблей и военно-вспомогательных судов, в том числе электрооборудования ядерных энергетических установок;
- техническую эксплуатацию судового электрооборудования и средств автоматики буровых платформ, плавучих дизельных и атомных электростанций, автономных энергетических установок;
- работу на судоремонтных предприятиях;

- научно-исследовательскую и проектную деятельность в области судовых электроэнергетических установок и их элементов (главных и вспомогательных);
- независимую экспертизу технического состояния судового электрооборудования и средств автоматики, в том числе и в аварийных случаях.

Виды профессиональной деятельности:

- эксплуатационно-технологическая и сервисная;
- производственно-технологическая.

Должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

в эксплуатационно-технологической и сервисной деятельности:

- техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики;
- наблюдение за технической эксплуатацией судового электрооборудования и средств автоматики;
- организация безопасного ведения работ по монтажу и наладке судового электрооборудования и средств автоматики;
- проведение испытаний и определение работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого судового электрооборудования, и средств автоматики;
- выбор электрооборудования и элементов систем автоматики для замены в процессе эксплуатации судов;
- организация экспертиз и аудита при проведении сертификации производимых деталей, узлов, агрегатов и систем для судового электрооборудования, и средств автоматики, услуг и работ по техническому обслуживанию и ремонту судового электрооборудования и средств автоматики;

в производственно-технологической деятельности:

- обеспечение экологической безопасности при эксплуатации судовых электроэнергетических установок и электрооборудования;
- монтаж и наладка судового электрооборудования и систем автоматики;

1.5. Уровень квалификации:

Уровень квалификации - самостоятельная деятельность, предполагающая определение задач собственной работы и/или подчиненных по достижению цели.

- Обеспечение взаимодействия сотрудников и смежных подразделений.
- Ответственность за результат выполнения работ на уровне подразделения или организации.

1.7. Рекомендуемое количество часов на освоение программа дополнительного профессионального образования по электромеханической специальности

Общая трудоемкость 428 часа, в том числе:

- Всего лекций и практических – 312 часов;
- Плавательная практика – 110 часов;
- итоговый контроль – 6 часа

II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Профессиональные компетенции	Знания, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетенции	Критерии оценки компетентности	Указание разделов и дисциплин программы, где предусмотрено освоение компетенции
ПК-1	Техническая эксплуатация, судового электрооборудования и средств автоматики. Содействие технической эксплуатации судовых энергетических и технических средств, включая главную двигательную установку	Иметь навыки: приема и сдачи в установленном порядке судового электрооборудования, сменного запаса частей, инструмента, инвентаря и технической документации судового электрооборудования судна; технического обслуживания судового электрооборудования и средств автоматики; содействия технической эксплуатации судовых энергетических и технических средств, включая главную энергетическую установку; несения вахты в соответствии с требованиями и нормами установленными правилами; ремонта судового электрооборудования и средств автоматики.	Промежуточная аттестация Итоговая аттестация	Безопасно используется электрическое оборудование. Демонстрируются навыки проведения судовых операций, связанных с использованием электрооборудования: судового электрооборудования, электрической части средств автоматизации и контроля, автотурлевого устройства, судовой техники, проводной электросвязи и сигнализации, электромашинных преобразователей питания гирокомпаса и радиолокатора, автономных источников питания и пускорегулирующей аппаратуры электрооборудования, переносного электрооборудования. Обеспечивается техническая эксплуатация и содержание судовой техники в соответствии с правилами	Раздел 1

ПК-2	<p>Планирование работ по содержанию в исправном состоянии электрооборудования судна</p>	<p>Иметь навыки: в составлении ремонтных ведомостей, графиков планово-предупредительных осмотров и ремонтов (регламентных работ) электрооборудования и электротехнических средств автоматике судна, материально-технического снабжения судна.</p>	<p>Промежуточная аттестация Итоговая аттестация</p>	<p>технической эксплуатации, инструкциями заводо-изготовителей и другими нормативно-техническими документами, надлежащее несение вахт, выполнение работ, соблюдение трудовой дисциплины подчиненными ему членами экипажа и выполнение ими правил и инструкций по безопасности труда и пожарной безопасности;</p>	<p>Раздел 2</p>
				<p>Демонстрируются навыки по проведению инструктажа по технике безопасности с лицами судового экипажа, связанными с использованием электрооборудования; по составлению календарных графиков технического обслуживания и ремонтных ведомостей, по контролю полноты объема и качества технического обслуживания и ремонта, выполняемых береговыми и судовыми специалистами; по составлению заявки на материально-техническое снабжение; обеспечению его получения и хранения, ведения его учета; по</p>	

ПК-3	Руководство специалистами электромеханической службы судна. Обеспечение условий для безопасной эксплуатации электрооборудования и средств автоматики судна. Обеспечение транспортной безопасности	Иметь навыки: в руководстве судными специалистами электромеханической службы; осуществлять техническую эксплуатацию электрооборудования и средств автоматики; в обеспечении транспортной безопасности: в борьбе за живучесть судна; в участии в мероприятиях по предупреждению и предотвращению загрязнения водной среды; в обеспечении действий членов экипажа при оставлении судна, использовании коллективных и индивидуальных спасательных средств; в участии в мероприятиях по обеспечению транспортной безопасности	Промежуточная аттестация Итоговая аттестация	<p>ведению установленной технической документации</p> <p>Демонстрируются навыки по обеспечению контроля за работой электрооборудования судов, входящих в состав земкарavana; обеспечению подготовки к рейсу; по самостоятельному выведению из действия отдельных элементов судовой техники своего заведования, если это не угрожает безопасности судна и не нарушает его нормальную эксплуатацию; обеспечению надежной работы и технического обслуживания электрорадионавигационных приборов, ведению технической документации, относящейся к этим приборам, обеспечению получения, хранения и учета необходимых материалов и запасных частей для них (при отсутствии в штате должности радиооператора).</p>	Раздел 3
------	---	--	---	---	----------

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Учебный план по программе

«Программа дополнительного профессионального образования по электромеханической специальности»

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практ. занятия	
	<i>Введение.</i>	2	2		Входное тестирование
1	Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации	220	180	38	зачет
1.1	<i>Электробезопасность на судах и базах технического обслуживания флота</i>	8	8	-	
1.2	<i>Основы электротехники. Электростатика. Цепи постоянного тока. Однофазный переменный ток. Трехфазный ток. Электромагнетизм. Электроизмерительные приборы и техника электрических измерений</i>	34	34	-	
1.3	<i>Элементная база судовой автоматики, электроники и силовой преобразовательной техники</i>	24	18	6	
1.4	<i>Конструкции судовых электрических машин в судовом автоматизированном электроприводе</i>	32	20	12	
1.5	<i>Требования к компетентности электромехаников по электрическим и электронным установкам, и системам управления на уровне эксплуатации</i>	4	4	-	
1.6	<i>Судовые автоматизированные электроэнергетические системы и особенности их эксплуатации</i>	32	24	8	
1.7	<i>Программируемые логические контроллеры в судовой автоматике и особенности их эксплуатации. Электронные системы управления судовыми энергетическими установками</i>	20	16	4	
1.8	<i>Судовые распределительные устройства и электрические сети</i>	16	16	-	
1.9	<i>Гребные электрические установки.</i>	12	8	4	
1.10	<i>Электрооборудование судовых систем</i>	18	18	-	

1.11	Построение и использование компьютерных сетей на судах. Обработка данных. Сети мостика и машинного отделения	12	12	-	
1.12	Судовые системы связи и сигнализации	6	2	4	
	Зачет	2		-	
2	Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации	42	30	10	Зачет
2.1	Требования к компетентности электромехаников по техническому обслуживанию и ремонту на уровне эксплуатации	4	4	-	
2.2	Обнаружение и выявление причин неисправностей электрических установок, механизмов и их устранение.	16	10	6	
2.3	Организация и безопасное проведение технического обслуживания и ремонта на судне.	8	4	4	
2.4	Техническая эксплуатация электрорадионавигационного оборудования и средств внешней связи.	12	12	-	
	Зачет	2			
3	Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации	48	46		Зачет
3.1	Требования к компетентности электромехаников по эксплуатации и заботе о людях на уровне эксплуатации	4	4		
3.2	Управление судовым персоналом в пределах обязанностей и ответственности электромеханика, владение ситуацией, применение навыков лидерства.	8	8		
3.3	Безопасность судоходства и охрана окружающей среды	18	18		
3.4	Аварийные случаи (АС) с судами, их причины и меры по предотвращению аналогичных АС	16	16		
	Зачет	2			
	Всего лекций и практических занятий	312	258	48	
4	Производственная (плавательная) практика	110			
	Итоговая аттестация	6			Экзамен (тестирование)
	Итого по курсу	428	258	48	

3.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (ТЕМ) ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА

Раздел 1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации.

Тема 1.1. Электробезопасность на судах и базах технического обслуживания флота.

Лекционные занятия. Электробезопасность на судах. Воздействие электрического тока на организм человека. Основные причины электротравматизма. Меры и средства защиты от поражения электрическим током.

Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Группы по электробезопасности персонала, обслуживающего электроустановки.

Меры безопасности при работе с ручным электроинструментом, с переносными электрическими светильниками. Основные правила электробезопасности при ремонте и обслуживании электрооборудования на судах.

Тема 1.2. Основы электротехники.

Лекционные занятия. Общие понятия об электричестве и электронной теории. Понятие об электрическом токе. Электрическая цепь и ее элементы. Закон Кулона. Сопротивление и проводимость проводников. Электродвижущая сила источника электрической энергии. Напряжение. Закон Ома. Соединение проводников между собой. Первый закон Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Короткое замыкание. Плавкие предохранители. Второй закон Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей. Метод наложения. Метод узлового напряжения. Метод контурных токов.

Получение переменного тока. Основные понятия и определения, относящиеся к переменным токам. Графическое изображение синусоидальных переменных величин. Сложение и вычитание синусоидальных величин.

Зависимость частоты генератора переменного тока от числа пар полюсов и скорости вращения ротора. Действующее значение переменного тока. Среднее значение переменного тока.

Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Цепь переменного тока с индуктивностью. Цепь переменного тока, содержащая емкость. Последовательное соединение активного сопротивления и индуктивности. Последовательное соединение активного сопротивления и емкости.

Мощности в цепях переменного тока.

Многофазные токи. Трехфазный ток. Соединение звездой. Соединение треугольником. Мощность трехфазного тока. Вращающееся магнитное поле.

Магнитное поле. Правило буравчика. Магнитодвижущая сила. Правило правой руки. Напряженность магнитного поля. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость. Абсолютная и относительная магнитная проницаемость. Магнитный поток. Магнитное поле провода, катушки с током. Провод с током в магнитном поле. Электромагнитные силы. Правило левой руки. Контур с током в магнитном поле.

Кривые намагничивания. Магнитное насыщение. Остаточная индукция.

Понятие о магнитных цепях. Порядок расчета магнитных цепей. Постоянные магниты. Электродвижущая сила электромагнитной индукции. Правило правой руки. Э.Д.С., наводимая в

контуре, катушке. Принцип действия электрического генератора. Электродвигатели. Вихревые токи. Индуктивность.

Э.Д.С. самоиндукции. Электромагниты. Отрывная сила электромагнита.

Общие понятия об электроизмерительных приборах. Классификация измерительных приборов. Погрешности приборов. Приборы для измерения тока. Приборы для измерения напряжения. Приборы для измерения электрического сопротивления. Приборы для измерения мощности. Приборы для измерения частоты переменного тока. Приборы для измерения коэффициента мощности.

Тема 1.3 Элементная база судовой автоматики, электроники и силовой преобразовательной техники.

Лекционные занятия. Современная элементная база судовой электроники. Новые полупроводниковые приборы, особенности их использования. Основные элементы судовой электроники. Активные и пассивные элементы. Полупроводники, Интегральные микросхемы. Системы маркировки. Выбор и замена компонентов. Технологии монтажа и меры предосторожности. Виды схем, их назначение. Общие правила изображения принципиальных схем. Условные графические и позиционные обозначения элементов на принципиальных схемах. Новые типы датчиков и исполнительных устройств

Основные типы новых датчиков систем автоматики и их эксплуатационные свойства. Преобразователи сигналов. Основные элементы и функциональные узлы электронных систем автоматики, основы их технической эксплуатации.

Особенности технической эксплуатации силовых полупроводниковых преобразователей

Силовые полупроводниковые приборы нового поколения – мощные IGBT, IGCT компоненты и их особенности. Различные методы регулирования выходного напряжения и формы тока в полупроводниковых преобразователях. Системы управления.

Практические занятия. Упражнение по чтению принципиальной схемы электронного блока автоматики.

Особенности конструкции и эксплуатации элементов современной судовой автоматики.

Конструкция и отличительные особенности исполнительных элементов современных судовых систем автоматики. Монтаж и наладка, проверка исправности, настройка, калибровка и регулировка исполнительных механизмов.

Тема 1.4 Конструкции судовых электрических машин в судовом автоматизированном электроприводе.

Лекционные занятия. Принцип действия, конструкции и характеристики электроприводов, распределение нагрузки и переключение генераторов. Функционирование и рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурация: систем слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств. Безопасная изоляция оборудования и связанных с ним систем, требуемая до выдачи персоналу разрешения на работу с такими механизмами и оборудованием главной двигательной установки и вспомогательных механизмов.

Судовые электроприводы. Характеристика электроприводов и их нагрузочных устройств. Основные неисправности электроприводов. Способы обслуживания и ремонта. Системы управления судовыми электроприводами.

Устройства защиты.

Новые направления в конструкции судовых электрических машин постоянного и переменного тока. Машины с постоянными магнитами. Частотнорегулируемые электроприводы.

Особенности конструкции и эксплуатации бесщёточных генераторов, электродвигателей с постоянными магнитами, частотно-регулируемых электроприводов. Отказы и их причины; системы защиты. Высшие гармоники в системе электроснабжения при работе преобразователей частоты (ПЧ). Влияние ПЧ на качество электроэнергии в судовой автоматизированной электроэнергетической системе (САЭЭС) и методы снижения негативного влияния.

Судовые синхронные генераторы с бесщёточной системой возбуждения. Особенности конструкции и эксплуатации. Особенности конструкции и эксплуатации бесщёточных генераторов, систем автоматического регулирования напряжения, систем защиты. Особенности эксплуатации. Комбинированные системы регулирования напряжения синхронных генераторов с бесщёточной системой возбуждения (БСВ). Типовые отказы в бесщёточных генераторных агрегатах, системах управления. Проверка систем и устранение отказов.

Основные нештатные режимы судовых электрических машин. Требования нормативных документов к судовым электроприводам.

Практические занятия. Особенности современных систем судового автоматизированного электропривода (САЭП). Аварийные режимы и защита судовых автоматизированных электроприводов. Приборы и устройства защиты: особенности конструкции, настройки, проверок и восстановления работоспособности. Требования и правила. Особенности эксплуатации отдельных электроприводов.

Тема 1.5 Требования к компетентности электромехаников по электрическим и электронным установкам и системам управления на уровне эксплуатации.

Техническая эксплуатация, судового электрооборудования и средств автоматики. Содействие технической эксплуатации судовых энергетических и технических средств, включая главную двигательную установку.

В результате слушатель должен: демонстрировать знание устройства (конструкции) электрооборудования и устройств автоматики.

Лекционные занятия. Таблица минимальных требований к компетентности по электрическим и электронным установкам, и системам управления на уровне эксплуатации. Разъяснение требований и критериев оценки.

Тема 1.6. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы и особенности их эксплуатации.

Лекционные занятия. Электроэнергетические системы. Генераторы. Работа турбокомпаундных генераторов, валогенераторов. Аварийные источники питания. Аккумуляторы. Судовые сети. Изоляция. Главный распределительный щит. Автоматическое регулирование напряжения. Устройства защиты. Способы обслуживания и ремонта.

Особенности эксплуатации судовых источников электроэнергии: дизель- и турбогенераторов; генераторов с приводными двигателями «двойного рода тока»; валогенераторов, статических источников. Особенности эксплуатации судовых электроэнергетических систем.

Системы автоматического регулирования и защита в судовых электроэнергетических системах (СЭЭС), особенности эксплуатации

Основные системы автоматизации САЭЭС и их особенности. Эксплуатация средств защиты СЭЭС. Автоматическое регулирование напряжения, частоты и распределения нагрузки. Автоматизация СЭЭС. Системы комплексной автоматизации технологического комплекса судна и место САЭЭС в них.

Системы K-Chief 700 и подсистема Power Management System.

Влияние режимов работы судовой электростанции на работу вспомогательных дизелей
Факторы, учитываемые при проектировании и эксплуатации САЭЭС. Режимы работы САЭЭС. Связь режима работы САЭЭС и вспомогательного двигателя. Оптимизация режимов работы и способы достижения оптимального режима.

Автоматизированные СЭЭС. Основные функции и алгоритмы управления. Особенности эксплуатации. Однолинейные схемы / схемы главного тока типовых систем. Подача питания на судно с берега. Аварийное электроснабжение судна. Восстановление электроснабжения судна после обесточивания. Защита САЭЭС. Основные алгоритмы управления САЭЭС в различных режимах.

Практические занятия. (Тренажерная подготовка). Упражнения по изучению режимов работы электроэнергетической системы на тренажере шведской фирмы «DEIF» версии DSG-4000. Задача обучаемого: выбрать различные режимы управления САЭЭС, регулировать и изменять нагрузку электростанции. Сопоставить полученные данные с техническими данными системы. Выполнить упражнения по проверке срабатывания защит.

Тема 1.7. Программируемые логические контроллеры в судовой автоматике и особенности их эксплуатации. Электронные системы управления судовыми энергетическими установками.

Лекционные занятия. Характеристики и особенности применения в судовых системах серий программируемых логических контроллеров (ПЛК) ведущих производителей. Структурные и функциональные возможности

Архитектура, характеристики и особенности применения серий программируемых логических контроллеров (ПЛК) ведущих производителей в судовых системах автоматизации. Структурные и функциональные возможности. Обслуживание систем автоматизации с ПЛК. Особенности семейств ПЛК фирмы Siemens Simatic S7-300, GE-FANUC, Alan Bradley.

Микропроцессорные системы управления и контроля современных судовых дизелей

Особенности и функции систем управления и контроля безраспределительных дизелей. Структура и функциональные блоки системы. Обеспечение в эксплуатации требуемых характеристик и заданных режимов. Техническая эксплуатация электронных блоков.

Практические занятия. Настройка и регулировка систем автоматизации судового энергетического оборудования **Тренажерная подготовка.**

Упражнения по наладке и регулировке системы автоматического регулирования судового энергетического оборудования: главный дизельный двигатель, котельная установка, вспомогательные системы. Задача обучаемого: настроить систему автоматизации тренажера в соответствии с приведенной методикой.

Тема 1.8. Судовые Распределительные устройства и электрические сети

Лекционные занятия. Распределительные щиты, классификация, устройство, назначение.

Защитное исполнение распределительных щитов. Главные распределительные щиты. Электрическая аппаратура распределительных щитов. Коммутационная (пакетные выключатели и переключатели, универсальные переключатели, коммандо-аппараты, реостаты), защитная (автоматические выключатели, предохранители) аппаратура. Контактторы, электромагнитные и тепловое реле. Магнитные пускатели, магнитные станции.

Пульты и панели управления. Вторичные распределительные щиты.

Электрические схемы распределительных устройств серийных судов речного флота.

Схемы распределения электроэнергии. Первичные и вторичные сети.

Радиальная (фидерная), магистральная и смешанная система распределения.

Силовая сеть, сети нормального и аварийного освещения.

Судовые кабели и провода. Допустимые нагрузки на кабель и провода. Основы расчеты судовых сетей. Нормы сопротивления изоляции. Судовая установочная арматура.

Специальные требования к электрическим сетям, а также к исполнению и размещению судового электрооборудования на нефтеналивных судах.

Схемы электрических сетей серийных судов.

Электрические источники света: лампа накаливания, люминесцентные лампы.

Нормы освещенности судовых помещений и открытых пространств. Судовая осветительная арматура и ее типы.

Ходовые и сигнальные огни. Светильники. Схемы питания отличительных и сигнальных огней. Светоимпульсные отмашки. Коммутаторы сигнальных огней. Прожекторы.

Классификация судовых электронагревательных приборов. Устройство и принципиальные схемы электронагревательных приборов для приготовления пищи и отопления.

Автоматическая стабилизация напряжения и частоты на шинах ГРЩ, автоматическая синхронизация генераторов, автоматическое распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими генераторами, автоматический ввод и вывод резерва, автоматический пуск аварийного дизель-генератора.

Структурные схемы автоматизации судовых электростанций.

Тема 1.9 Гребные электрические установки.

Лекционные занятия. Устройство, принцип действия винторулевых комплексов. Особенности электроэнергетических систем судов с электродвижением.

Устройство, принцип действия винторулевых комплексов. Однолинейные схемы, особенности построения и эксплуатации электроэнергетических систем с автоматизированными гребными электрическими установками (АГЭУ), регулирование частоты вращения и тормозные режимы. Обслуживание элементов винто-рулевой колонки (ВРК).

Практические занятия. Электрооборудование судов с электродвижением и электробезопасность.

Электрооборудование электроэнергетических систем судов с электродвижением: особенности конструкции, требования. Исполнение, особенности обслуживания и электробезопасность. Технологические карты, планирование и выполнение работ на системах электродвижения.

Тема 1.10. Судовые системы.

Лекционные занятия. Назначение и классификация судовых систем. Назначение и общая характеристика судовых систем. Специальные системы танкеров. Системы контроля и пожарной сигнализации. Стационарные системы пожаротушения. Требования Технического регламента о безопасности объектов внутреннего водного транспорта и Правил технической эксплуатации к судовым системам.

Тема 1.11 Построение и использование компьютерных сетей на судах. Обработка данных. Сети мостика и машинного отделения.

Лекционные занятия. Локальные сети на борту судна: особенности архитектуры, управления, администрирования.

Основы архитектуры и функционирования локальных сетей. Основные компоненты: серверы, маршрутизаторы, хранилища данных, модемы связи спутниковых сетей, настройка и администрирование, управление данными. Протоколы коммуникации, интерфейсы. Защита и резервирование информации.

Тема 1.12 Судовые системы связи и сигнализации.

Лекционные занятия. Оборудование внутрисудовой связи и систем сигнализации: характерные особенности новые элементы. Техническая эксплуатация.

Практические занятия. Элементы и оборудование систем пожарной сигнализации, новые типы датчиков и требования к ним: комбинированные датчики, датчики пламени и газового состава.

Оборудование внутрисудовой связи, управления судном и его техническая эксплуатация: авторулевые, АТС, телеграфы.

Раздел 2. Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации.

Тема 2.1. Требования к компетентности электромехаников по техническому обслуживанию и ремонту на уровне эксплуатации.

Лекционные занятия. Таблица минимальных требований к компетентности по техническому обслуживанию и ремонту на уровне эксплуатации. Разъяснение требований и критериев оценки.

Тема 2.2. Обнаружение и выявление причин неисправностей электрических установок, механизмов и их устранение.

Лекционные занятия. Методы и средства, качество диагностирования судового электрооборудования (СЭО). Определение технического состояния (ТС) СЭО, параметры и признаки ТС СЭО, способы их оценки, методы контроля.

Современные технические средства диагностирования судовых технических средств (СТС) и их использование в работе. Компьютеризированные системы технического менеджмента.

Методы и средства поиска неисправностей СЭО, оптимизация поиска.

Практические занятия. Диагностирование электрической изоляции СЭО и электрических сетей. Применение тепловизоров в безразборной диагностике. Методы и средства, качество диагностирования судового электрооборудования (СЭО).

Тема 2.3. Организация и безопасное проведение технического обслуживания и ремонта на судне.

Лекционные занятия. Обязанности судового электромеханика в управлении техническим обслуживанием (ТО) и ремонтом (Р). Организация и безопасное проведение ТО и Р. Процедуры по нормативных документов по планированию ТО, использованию сменно запасных частей (СЗЧ), материалов, приспособлений и инструментов. Организация, планирование и выполнение ТО и Р в процессе эксплуатации судна.

Требования действующих национальных нормативных документов и международных документов по системе управления безопасностью (СУБ) судна в части ТО и Р. Обязанности и ответственность по подготовке к промежуточным и возобновительным освидетельствованиям СУБ судна в части ТО и Р.

Обязанности и ответственность по подготовке к очередному освидетельствованию СТС своего заведования в соответствии с новыми инструкциями и положениями классификационных обществ по техническому надзору.

Взаимодействие с суперинтендантом, старшим механиком и представителями завода в части согласования, исполнения ремонтной ведомости и приемки выполненных работ.

Практические занятия. Судовые компьютерные информационные системы в технической эксплуатации. Состав и возможности систем учета технического обслуживания, запасных частей и составления заявок на примере программного обеспечения “AMOS Maintenance and Purchase” компании “Xantic”. Просмотр и редактирование свойств компонентов. Поиск компонентов в запасных частей в базе данных. Создание заявок и включение в них требуемых деталей. Учет расходования и получения деталей. Составление отчетов и технических актов выполненных работ. Просмотр и распечатка наряда на работу.

Тема 2.4. Техническая эксплуатация электрорадионавигационного оборудования.

Лекционные занятия. Техническое обслуживание гироскопов, радиолокационных систем наблюдения и средств автоматической прокладки, погодных радаров, лагов и средств эхолокации.

Основы элементной базы, структурные схемы, особенности конструктивного исполнения и обслуживания гироскопов. Элементная база, структурные схемы, особенности конструктивного исполнения и обслуживания радиолокационных систем наблюдения и средств автоматической прокладки, погодных радаров, лагов и средств эхолокации.

Системы электронной картографии; интегрированные системы – мостики, особенности их построения и техническая эксплуатация.

Системы электронной картографии; интегрированные системы – мостики, особенности их построения. Береговой периодический сервис, процедуры подготовки к сервису, диагностирование неисправностей.

Раздел 3. Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации.

Тема 3.1 Требования к компетентности электромехаников по эксплуатации и заботе о людях на уровне эксплуатации.

Лекционные занятия. Таблица минимальных требований к компетентности по эксплуатации и заботе о людях на уровне эксплуатации. Разъяснение требований и критериев оценки.

Тема 3.2. Управление судовым персоналом в пределах обязанностей и ответственности электромеханика, владение ситуацией, применение навыков лидерства.

Лекционные занятия. Понятие «ресурсы машинного отделения»: судовые технические средства, персонал вахты и информация получаемая, обрабатываемая, передаваемая. Требования к судовым электромеханикам относительно управления ресурсами. Виды ошибок. Управление ресурсами как новая технология уменьшения влияния человеческого фактора, направленная на обеспечение приоритета надежности команды над надежностью одного члена команды. Ключевое значение эффективной коммуникации в реализации управления ресурсами. Требования относительно управления ресурсами и их реализация через СУБ судна. Понятие «владение ситуацией» - знание, понимание, прогноз, принятие и реализация решения. Понятие приоритет. Виды приоритетов. Функции, выполняемые судовой энергетической установкой

(СЭУ). Характеристика судового оборудования с точки зрения безотказности и влияния на выполняемые СЭУ функции. Ранжирование оборудования с точки зрения влияния на выполнение соответствующих функций, безотказности и последствий отказов.

Усталость, как фактор аварийности Организация действий в чрезвычайных ситуациях как путь сокращения потерь. Учет воздействия стрессов и состояния окружающей среды. Способы предотвращения усталости. Учет фактора усталости при управлении судовым персоналом и связь с действующими требованиями по продолжительности труда и отдыха членов экипажей. Учет квалификации исполнителя и опыта команды при назначении работ. Влияние качества процедур СУБ судна на уменьшение вероятности совершения ошибки.

Создание рабочей атмосферы в команде. Способ уменьшения вероятности ошибки при принятии решения через учет опыта и мнения взаимодействующего персонала.

Планирование и координация действий вахт на мостике и в машинном отделении.

Возможные ограничения по времени и ресурсам в различных условиях работы судна. Приоритеты, определенные компанией, вахтой на мостике, назначение приоритетов в различных условиях плавания и стоянки.

Процедуры управления рисками через взаимодействие машинной вахты и вахты мостика. Идентификация неправильных действий. Корректирующие действия. Получение и передача информации о ситуации. Прогноз развития ситуации для судна связанной с функционированием энергетической установки. Задание критериев выбора правильной системы действий для поддержания ситуации или изменения неблагоприятного сценария ее развития.

Тема 3.3. Безопасность судоходства и охрана окружающей среды. Лекционные занятия. Концепция развития внутренних водных путей РФ. Обзор современного состояния безопасности судоходства и концепция обеспечения безопасности судоходства. Типичные аварийные случаи на ВВП и на море.

Основные положения нормативных правовых актов действующих на внутреннем водном транспорте в части организации и обеспечения безопасности судоходства на внутренних водных путях. Понятие о системе управления безопасностью судов. Понятие транспортной безопасности.

Государственный морской и речной надзор (Госморречнадзор) его функции, структура и территориальные органы. Административные права работников Госморречнадзора. Российский Речной Регистр его функции, структура и классификационная деятельность. Администрация бассейна ВВП, её функции. Государственный портовый контроль, капитан порта, его функции.

Общие сведения о вредных веществах, перевозимых по ВВП и их маркировка. Основные физико-химические свойства вредных веществ и необходимые условия для их перевозки. Степень опасности вредных веществ для водной среды и для здоровья человека. Причины и источники загрязнения водной среды с судов.

Оснащение судов системами и оборудованием для предотвращения загрязнения окружающей среды. Обязанности судовладельцев по охране окружающей среды. Контроль за обеспечением экологической безопасности. Санитарные правила и нормы.

Тема 3.4. Аварийные случаи (АС) с судами, их причины и меры по предотвращению аналогичных АС.

Лекционные занятия Положение о порядке расследования аварийных случаев с судами 2013 г. Классификация аварий. Порядок расследования. Составление судового акта расследования и сопутствующих документов.

Рассмотрение сценария развития аварии как последовательности событий при определенных условиях. Иницирующее событие. Смягчающие и профилактические меры. Рассмотрение способа предотвращения аварий как разрыв цепочки событий.

Рассмотрение типичных ошибок судового персонала при несении вахты и выполнении технического обслуживания связанных с неправильной организацией работы и недостаточного обеспечения выполнения работ технологическими инструкциями.

IV. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Входное тестирование проводится до начала занятий для определения уровня подготовки слушателя. Пороговый уровень прохождения входного тестирования 30%. Слушатели, не прошедшие входное тестирование, к прохождению программы не допускаются. По результатам входного тестирования даются рекомендации слушателям по дополнительной самостоятельной подготовке.

4.2 Промежуточная аттестация осуществляется на основании успешного прохождения тестов для самопроверки по каждому разделу программы.

4.3 Завершается курс обучения проведением итоговой аттестации с использованием комплексного компьютерного теста или теста на бумажном носителе. Пороговый уровень прохождения тестов установлен на уровне 70%, что в соответствии с уровнями шкалы компетенций, принятой для выпускников вузов, реализующих компетентный подход, соответствует продвинутому уровню освоения компетенций.

4.4 Слушателям, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ установленного образца. В установленных законодательством случаях сведения о выданных документах передаются в информационную систему государственного портового контроля

V. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дополнительного профессионального образования по «электромеханической специальности» предполагает наличие учебных кабинетов «Кабинет профессиональной подготовки квалифицированных кадров», Учебно-тренировочное судно (УТС). Мастерская: Лаборатория судового электрооборудования и средств автоматики

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству слушателей;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключенные к сети Интернет;
- проектор;
- тренажеры.

5.2. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Все преподаватели (инструкторы) должны иметь надлежащий уровень знаний и понимания компетентности, по которой осуществляют подготовку или которая подлежит оценке.

Лица, которые осуществляют тестирование и итоговую аттестацию, должны:

- обладать квалификацией в вопросах, по которым проводится оценка;
- получить соответствующее руководство по методам и практике оценки.

5.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Алексеев Н.А. и др. Микропроцессорные системы контроля и управления судовых технических средств.- СПб.: Российский морской регистр судоходства, 2005.-416с.
2. Баранов А.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы: Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп.- СПб.: судостроение, 2005.-528с. 4. Вагущенко, Л.Л. «Судовые навигационно-информационные системы» / Л. Л. Вагущенко – Одесса: Феникс, 2004 г.
5. Водный транспорт. Суда внутреннего и смешанного (река – море) плавания. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.5.2-703-98.
6. ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения. – Введ. 01.03.2017.
7. Граве В.И., Романовский В.В., Ушаков В.М. Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем. Учебное пособие. – СПб.: «Элмор», 2003. – 160с.
8. Жадобин Н.Е., Алексеев А.Н., Крылов А.П. Электронные и микропроцессорные системы управления судовых энергетических и электроэнергетических установок: учебник - Москва: Проспект, 2010. – 528с.
9. Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации (№24-ФЗ от 07.03.2001) - М: «Былина», 2001. (с изменениями и дополнениями).
10. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях. №195-ФЗ от 30.12.2001 г. (с изменениями и дополнениями).
11. Комментарий к Кодексу внутреннего водного транспорта Российской Федерации - Нижний Новгород: ООО «ЦКТУ», 2003 г.
12. Концепция развития внутреннего водного транспорта Российской Федерации. Распоряжение Правительства РФ № 909-р от 03.07.2003 г.
13. Костылев, И.И. Судовые системы: учебник. / И.И. Костылев - СПб: Изд-во ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2010. - 420 с.
14. Положение о дипломировании членов экипажей судов внутреннего водного транспорта. Утверждено приказом Минтранса №87 от 12.03.2018г.
15. Положение о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Постановление Правительства РФ от 30 июня 2004 г. № 322.
16. Положение об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха работников плавающего состава судов внутреннего водного транспорта. Утверждено приказом Минтранса России №133 от 16.05.2003 г.
17. Положение по расследованию транспортных происшествий на внутреннем водном транспорте РФ. (Проект).
18. Положение по расследованию, классификации и учёту транспортных происшествий на внутренних путях РФ. Приказ Минтранса России №221 от 29.12.2003 г. (С дополнениями и изменениями в соответствии с приказом Минтранса РФ №296 от 27.12.2010 г.).

19. Порядок диспетчерского регулирования движения судов на ВВП РФ. Утверждён приказом Минтранса РФ №47 от 01.03.2010 г.
20. Порядок назначения проверок судов и иных плавучих объектов на основании оценок рисков нарушения обязательных требований и проведения таких проверок. Утверждён приказом Минтранса РФ №312 от 17.08.2012г.
21. Правила плавания по внутренним водным путям Российской Федерации. Утверждены приказом Министерства транспорта Российской Федерации № 129 от 14.10.2002 г. Зарегистрированы в Министерстве юстиции Российской Федерации от 30.12.2002 г. № 4088 (с дополнениями и изменениями от 31.03.2003 г. № 114).
22. Правила по охране труда на судах морского и речного флота (Утв. Приказом Минтруда РФ от 5 июня 2014 года N 367н).
23. Правила пожарной безопасности на судах внутреннего водного транспорта РФ. Приказ Минтранса России от 24.12.2002 г. №158. С изменениями и дополнениями в ред. приказа от 22.04.2003 г. №121.
24. Правила предотвращения загрязнения с судов (ППЗС). Том 4. М.: 2008. – 317 с. (Введены в действие распоряжением Минтранса РФ №ИЛ-88-Р от 31.12.2008 г.).
25. Правила разработки и применения системы управления безопасностью судов. Утверждены приказом Министерства транспорта РФ от 11.09.2013г. №287.
26. Правила технической эксплуатации речного транспорта. Минречфлот РСФСР. – М.: Моркнига, 2007. – 74 с.
27. Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 30 марта 2007 года. «Об утверждении методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие сброса хозяйственно-фекальных сточных вод».
28. Российский Речной Регистр. Правила (в 5 томах). – М.: ФЛУ «Российский Речной Регистр», 2015. – кн.1-5 – ISBN: 978-5-905999-83-3.
29. Руководство по технической эксплуатации судов внутреннего водного транспорта. РД 212.0182-02. Утверждено Минтрансом России 20.12.2001г.
30. Самойленко А.Ю. Электронные и микропроцессорные средства судовых систем управления: Учебное пособие. 2 изд. переработанное и дополненное- Новороссийск: МГА им. адмирала. Ф.Ф.Ушакова, 2006.-210с.
31. Техническая эксплуатация судового электрооборудования: учебно-справочное пособие / под ред. С.Е.Кузнецова. – Москва: Проспект, 2010. – 512с. 43. Технический регламент о безопасности объектов внутреннего водного транспорта. Утверждён Постановлением Правительства РФ №623 от 12.08.2010 г., введён в действие 23.02.2012 г.
44. Федеральный закон №7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды».
45. Хайдуков О.П., Головин Ю.К., Герасименко О.Н. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы и электроприводы: Учебное пособие.- Новороссийск: НГМА, 2002.-184с.