

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГАПОУ ТО «ТКТТС»

В.Н. Тамочкин В.Н. Тамочкин

«*22*» *декабря* 2019г

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

по профессии

Электрик судовой

г Тюмень, 2019г

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Пояснительная записка	4
II. Рабочий учебный план.....	7
III. Учебно-тематический план. Общепрофессиональный цикл	8
IV. Содержание общепрофессионального цикла.....	10
V. Учебно-тематический план. Профессиональные модули	18
VI. Содержание профессиональных модулей	21
VII. С содержание производственной (профессиональной) практики	42
VIII. Условия реализации программы	44
Приложение I. Форма журнала практической подготовки обучаемого по профессии: 19749 «Электрик судовой»	

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая рабочая программа профессионального обучения по профессии 19749 «Электрик судовой» (далее Программа) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, выпуск 52, утвержденным приказом Минтруда России от 18.02.2013 № 68н; Положением о дипломировании членов экипажей судов внутреннего плавания, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 31 мая 2005 №349; Программами квалификационных испытаний при дипломировании членов экипажей судов внутреннего плавания; Уставом службы на судах Министерства речного флота и другими нормативными правовыми актами, регламентирующими профессиональный уровень лиц рядового состава судов внутреннего водного транспорта; Рекомендациями по разработке рабочей программы профессионального обучения по профессии 19749 «Электрик судовой», одобренными директором ФГБУ «Морречцентр» Рожновским Г.Н. от 22.12.2014, согласованными заместителем руководителя Федерального агентства морского и речного транспорта Пошивай А.И. от 13.01.2015.

Цель программы – профессиональная переподготовка рабочих.

Программа содержит общепрофессиональный цикл, профессиональные модули (ПМ), производственную (профессиональную) практику и вариативную часть. Общепрофессиональный цикл предназначен для базовой профессиональной подготовки рядового состава судов внутреннего плавания. Профессиональный модуль - специализированная часть программы для приобретения профессиональных знаний и умений электрика судов внутреннего плавания. Производственная (профессиональная) практика направлена для овладения профессиональными умениями и навыками, приобретения минимально необходимого стажа плавания.

В число обучаемых могут быть зачислены лица отвечающие следующим критериям:

- лица, уже имеющие профессию, профессии рабочего или должность, должности служащего.

Программа определяет минимальный объем знаний и умений, которыми должен обладать электрик самоходных транспортных судов внутреннего плавания.

В результате изучения программы обучаемый должен:

Знать:

- основные законодательные и нормативные правовые акты по организации службы на судне;
- организацию вахтенной службы, обязанности электрика судового при движении судна, на стоянке, во время выполнения грузовых операций, посадки и высадки пассажиров;
- основы электротехники;
- судовое электрооборудование, судовую автоматику, контрольно-измерительные приборы, средства связи, электронavigационные и радионавигационные приборы;

- средства и приборы контроля и технической диагностики;
- объем и периодичность технических обслуживаний судового электрооборудования;
- инструкцию по эксплуатации и обслуживанию электрооборудования судов;
- перечень основных электротехнических работ;
- знать и выполнять правила технической эксплуатации судового электрооборудования;
- расписание по тревогам, виды и сигналы тревог, организацию действий в экстремальных и аварийных ситуациях, основные мероприятия по борьбе за живучесть судна, виды и способы подачи сигналов бедствия;
- различные виды маркировки, используемые на судне;
- виды и химическую природу пожара, виды средств и системы пожаротушения на судне, мероприятия по обеспечению противопожарной безопасности на судне, особенности тушения пожаров в различных судовых помещениях, виды средств индивидуальной защиты;
- виды коллективных и индивидуальных спасательных средств и их снабжение;
- мероприятия по спасению людей, способы выживания на воде, оказание первой медицинской помощи;
- требования по охране окружающей среды, комплекс мер по предотвращению загрязнения окружающей среды;

Уметь:

- нести вахту в соответствии с требованиями установленных норм и правил;
- своевременно проводить технические обслуживания механизмов, судового электрооборудования;
- использовать средства и приборы контроля и технической диагностики;
- читать электрические схемы;
- уметь читать и понимать показания приборов;
- выполнять электромонтажные работы;
- действовать при проведении различных видов тревог;
- применять средства пожаротушения, средства индивидуальной защиты и средства по борьбе с водой;
- использовать индивидуальные и коллективные спасательные средства;
- спускать и поднимать шлюпки и управлять спасательными шлюпками на веслах, с мотором и под парусами;
- действовать в аварийных ситуациях;
- подавать сигналы бедствия различными средствами.

Лицам, успешно прошедшим Итоговую аттестацию выдается документ установленного образца.

III. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

п/п	Наименование дисциплины/раздела	Всего, час	В том числе	
			лекции	практич. занятия
ОП.01.	Основы производственной деятельности на судах внутреннего водного транспорта	18	18	-
1.1.	Основные понятия внутреннего водного транспорта	4	4	-
1.2.	Основы трудового законодательства	4	4	-
1.3.	Организация службы на судах внутреннего водного транспорта	8	8	-
	Дифференцированный зачёт	2	2	-
ОП.02.	Безопасность жизнедеятельности и охрана труда	22	18	4
2.1.	Производственный травматизм	4	4	-
2.2.	Опасные и вредные производственные факторы. Микроклимат судовой среды	2	2	-
2.3.	Электробезопасность на судах и базах технического обслуживания флота	4	4	-
2.4.	Противопожарная безопасность на судах и объектах водного транспорта	4	4	-
2.5.	Оказание доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве	6	2	4
	Зачёт	-	-	-
ОП.03.	Основы электротехники	40	32	8
3.1.	Электростатика. Цепи постоянного тока	4	2	-
3.2.	Химические и тепловые действия электрического тока	4	4	-
3.3.	Электрическая емкость	4	2	-
3.4.	Однофазный и переменный ток	4	8	-
3.5.	Трёхфазный ток	4	4	-
3.6.	Электромагнетизм	6	4	-
3.7.	Электроизмерительные приборы и техника электрических измерений	10	4	-
	Дифференцированный зачёт	4	4	-
ОП.04.	Обеспечение безопасности плавания	20	16	4
4.1.	Борьба за живучесть судна			
	Организация борьбы за живучесть судна, экипажа			
	Борьба экипажа за непотопляемость судна			
	Борьба экипажа с пожарами на судах			
	Способы личного выживания			
4.2.	Безопасность судоходства и охрана окружающей			
2.1.	Правовые основы безопасности судоходства,			
2.2.	Государственный надзор и государственный			
2.3.	Охрана окружающей среды			
	Дифференцированный зачёт	2	2	
	ИТОГО:	112	108	4

VI. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА

ОП.01. ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА СУДАХ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Цель изучения - ознакомить обучаемых с основными понятиями внутреннего водного транспорта (ВВТ), основными нормами трудового законодательства и организацией вахтенной службы на судах ВВТ. Итоговой формой контроля является экзамен.

Раздел 1.1. Основные понятия внутреннего водного транспорта

Роль внутреннего водного транспорта (ВВТ) в экономике России, его задачи и организационная структура. Современное направление в развитии ВВТ (флота, пути, портов). Виды речных перевозок. Продукция транспорта и ее измерение.

Раздел 1.2. Основы трудового законодательства

Понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности. Трудовой кодекс РФ: трудовое право; трудовой договор и порядок его заключения, основания прекращения; оплата труда; роль государственного регулирования в обеспечении занятости населения; дисциплинарная и материальная ответственность работника; административные правонарушения и административная ответственность; право социальной защиты граждан; защита нарушенных прав и судебный порядок разрешения споров.

Транспортное право: Кодекс внутреннего водного транспорта РФ; Устав службы на судах Министерства речного флота и Устав о дисциплине работников речного транспорта.

Требования трудовой дисциплины к каждому члену судового экипажа. Меры поощрения и дисциплинарного воздействия к нарушениям трудовой дисциплины.

Раздел 13. Организация службы на судах внутреннего водного транспорта

Кодекс внутреннего водного транспорта РФ: состав экипажа судна; требования, предъявляемые к членам экипажа судна; трудовые отношения на судне; возвращение члена экипажа судна к месту приема его на работу; капитан и старший механик судна их права и обязанности по поддержанию порядка на судне.

Требования Устава службы на судах Министерства речного флота к организации службы на судах, основные расписания. Внутренний распорядок на судне. Вахтенная служба, организация вахтенной службы. Распределение членов экипажа по вахтам. Порядок заступления, несение и сдача вахты. Подвахта и ее назначение. Обязанности вахтенных лиц. Обязанности командного и рядового состава. Обязанности электрика судового в период плавания и во время стоянки судна в порту. Время несения вахты при экипажном и бригадном методе работы, состав вахты. Порядок

ОП.02. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

Цель изучения - ознакомить обучаемых с основными положениями охраны труда, направленными на улучшение трудовых условий плавсостава и способами устранения причин производственного травматизма на судах внутреннего водного транспорта. Итоговой формой контроля является зачёт.

Раздел 2.1. Производственный травматизм

Термины и определения охраны труда. Организация работы по охране труда на судах и предприятиях водного транспорта. Основные органы контроля за охраной труда на судах и базах технического обслуживания флота. Виды ответственности за нарушения норм и правил охраны труда. Обучение безопасным методам труда.

Классификация травматизма. Причины производственного травматизма. Порядок расследования и учет несчастных случаев на производстве. Разбор характерных несчастных случаев на флоте.

Раздел 2.2. Опасные и вредные производственные факторы. Микроклимат судовой среды

Физические, химические и биологические факторы трудового процесса. Основные средства индивидуальной и коллективной защиты. Профилактика профессиональных заболеваний.

Раздел 2/3. Электробезопасность на судах и базах технического обслуживания флота

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.

Раздел 2.4. Противопожарная безопасность на судах и объектах водного транспорта

Организация пожарной охраны в Российской Федерации и на водном транспорте. Опасные факторы пожара. Причины пожаров на судах.

Средства и системы тушения пожаров. Классификация материалов и веществ по пожарной опасности.

Раздел 2.5. Оказание доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве

Аптечка первой медицинской помощи на судне. Доврачебная помощь при ранениях, несчастных случаях, поражении электрическим током. Доврачебная помощь при утоплениях,

ожогах, обморожениях. Виды и степени ожогов. Наложение повязок при переломах.

Сердечно-легочная реанимация, непрямой массаж сердца. Виды кровотечений, доврачебная помощь при венозном и артериальном кровотечении, носовых кровотечениях. Открытые и закрытые ранения. Доврачебная помощь при пищевых отравлениях, отравлениях химическими веществами, продуктами горения.

Практическое занятие: сердечно-легочная реанимация; наложение повязок при ранениях; остановка кровотечения

ОП.03 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Цель изучения - дать обучаемым основные знания об электротехнике. Итоговой формой контроля является экзамен.

Раздел 4.1. Электростатика. Цепи постоянного тока

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.

Раздел 4.2. Химические и тепловые действия электрического тока

Электрический ток в электролитах. Закон Фарадея. Техническое применение электролиза. Гальванические элементы. Электрические аккумуляторы. Соединение химических источников ЭДС.

Преобразование электрической энергии в тепловую. Нагрев проводников электрическим током. Электрические лампы. Электрическая дуга. Электросварка. Электрические нагревательные приборы. Тепловое реле. Термоэлектричество. Термопары.

Раздел 4.3. Электрическая емкость

Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля. Заряд и разряд конденсатора.

Раздел 4.4. Однофазный переменный ток

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.

Раздел 4.5. Трехфазный ток

Многофазные токи. Трехфазный ток. Соединение звездой. Соединение треугольником.

Мощность трехфазного тока. Вращающееся магнитное поле.

Раздел 4.6. Электромагнетизм

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.

Раздел 4.7. Электроизмерительные приборы и техника электрических измерений

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

ОП. 04. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛАВАНИЯ

Цель изучения - дать обучаемым знания, необходимые для обеспечения живучести судна, спасения людей и экипажа, а также ознакомить их с основными требованиями в области обеспечения безопасности судоходства и охраны окружающей среды. Изучение теоретического материала необходимо увязывать с примерами из практики. Итоговой формой контроля является зачёт.

РАЗДЕЛ 4.1. БОРЬБА ЗА ЖИВУЧЕСТЬ СУДНА

Тема 4.1.1. Организация борьбы за живучесть судна, экипажа и судовой техники

Термины и определения. Организация борьбы за живучесть судна. Судовые тревоги, порядок их объявления и сигналы. Расписания по тревогам, каютная карточка, действия членов экипажа по тревогам. Учебные тревоги.

Оставление судна, общие положения. Действия экипажа по шлюпочной тревоге. Подготовка экипажа и пассажиров к оставлению судна. Организация эвакуации пассажиров и экипажа судна. Меры, способствующие сохранению жизни людей, покинувших гибнущее судно. Эвакуация пассажиров в различных условиях на воду (берег).

Сигналы бедствия. Оказание помощи другим судам, терпящим бедствие. Спасение людей, находящихся в воде, и оказание им первой помощи.

Практическое занятие: подача сигналов бедствия.

Тема 4.1.2. Борьба экипажа за непотопляемость судна

Основные виды судовых систем, аварийного имущества и инструмента по борьбе с водой. Основные приемы и способы заделки пробоин, подкреплению водонепроницаемых переборок, применение аварийного инвентаря и материала. Постановка различных видов пластырей. Устройство и установка «цементных ящиков». Заделка повреждений трубопроводов. Порядок маркировки шпангоутов, водонепроницаемых и противопожарных закрытий, запорных устройств вентиляции.

Практическое занятие: применение аварийного имущества и инструмента.

Тема 4.1.3. Борьба экипажа с пожарами на судах

Типы применяемых на судах огнетушителей, их выбор для различных случаев возгорания и эффективное использование. Дыхательные изолирующие аппараты, снаряжение и костюм пожарного (защитный костюм). Аварийные дыхательные устройства.

Тактика тушения пожара. Действия командного и рядового состава при пожарной тревоге, действия лиц, первыми обнаружившими очаг пожара. Разведка очага пожара, условные сигналы. Порядок докладов. Использование пожарных стволов, рукавов, пеногенераторов и стационарных систем пожаротушения. Эвакуация людей.

Тушение пожаров в трюмах, грузовых танках в машинном отделении. Тушение пожаров в жилых и служебных помещениях, на открытых палубах. Особенности тушения пожаров электрооборудования и горящего жидкого топлива за бортом.

Практическое занятие: применение переносных средств пожаротушения.

Тема 4.1.4. Способы личного выживания

Индивидуальные спасательные средства: устройство, их основные характеристики и тактика использования.

Коллективные спасательные средства: устройство, снабжение, их основные характеристики, процедуры спуска и использования. Маркировка спасательных средств. Процедуры по спуску различных видов шлюпок на воду (открытые и закрытые спасательные шлюпки, спасательные шлюпки свободного падения), спуск спасательных плотов. Процедура посадки в спасательные средства. Организация жизни на спасательном средстве.

Практическое занятие: применение индивидуальных спасательных средств.

РАЗДЕЛ 2. БЕЗОПАСНОСТЬ СУДОХОДСТВА И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Тема 4.2.1. Правовые основы безопасности судоходства, понятие транспортной безопасности

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.

Тема 4.2.2. Государственный надзор и государственный портовый контроль в области внутреннего водного транспорта, его функции

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.

Тема 4.2.3. Охрана окружающей среды

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.

V УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

п/п	Наименование модуля/раздела/темы	Всего, часов	В том числе	
			лекции	Практич. занятия
ПМ. 01.	Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования	126	114	94
МДК 01.01.	Судовое электрооборудование и автоматика	80	70	10
1.	Судовые электрические машины	10	10	-
1.1.	Электрические машины постоянного тока	2	2	-
1.2.	Трансформаторы	2	2	-
1.3.	Асинхронные электродвигатели	2	2	-
1.4.	Синхронные генераторы	2	2	-
1.5.	Синхронные двигатели	2	2	-
2.	Основы судовой электроники и автоматики	16	16	-
2.1.	Общие сведения о судовых автоматизированных системах	2	2	-
2.2.	Элементная база систем электроавтоматики	2	2	-
2.3.	Основы полупроводниковой техники	4	4	-
2.4.	Прикладная электроника	2	2	-
2.5.	Статистические преобразователи	2	2	-
2.6.	Основы автоматизации судовых энергетических установок	2	2	-
2.7.	Системы судовой электроавтоматики	2	2	-
3.	Судовые электрические станции	10	8	2
3.1.	Источники электрической энергии на судах	2	2	-
3.2.	Параллельная работа источников электрической энергии	2	2	-
3.3.	Распределительные устройства	4	3	1
3.4.	Судовые электрические сети, электроосвещение и нагревательные приборы	4	3	1
4.	Судовые электроприборы	10	7	3
4.1.	Основы теории судового электропривода	4	4	-
4.2.	Электроприводы судовых насосов, вентиляторов и компрессоров	2	1	1
4.3.	Рулевые электроприводы	2	1	1
4.4.	Электроприводы палубных механизмов	2	1	1
5.	Электродвижение судов	4	4	-
5.1.	Особенности, преимущества и недостатки и недостатки гребных электрических установок	2	2	-
5.2.	ГЭУ постоянного и переменного тока. ГЭУ переменного-постоянного тока	2	2	-
6.	Техническая эксплуатация судового электрооборудования	6	4	2
6.1.	Организация технического обслуживания судового электрооборудования	2	2	-
6.2.	Правила технической эксплуатации судового электрооборудования	4	2	2

7.	Технология ремонта и монтажа судового электрооборудования	24	21	3
7.1.	Организация электроремонтных и электромонтажных работ	2	2	-
7.2.	Ремонт и монтаж электрических машин и трансформаторов	2	2	-
7.3.	Ремонт и монтаж электрической аппаратуры и распределительных устройств	4	3	1
7.4.	Ремонт электроизмерительных приборов	2	2	-
7.5.	Ремонт аккумуляторов	2	2	-
7.6.	Монтаж кабелей и технология кабельных работ	4	3	1
7.7.	Консервация и расконсервация судового электрооборудования	2	2	-
7.8.	Инструмент, оснастка, средства малой механизации при производстве электроремонтных и электромонтажных работ	4	3	1
7.9.	Наладка судовых систем автоматического управления	2	2	1
МДК 01.02.	Электроизмерительная и контрольная аппаратура	20	18	2
1.	Электрические измерения	12	10	2
1.1.	Электрические измерительные приборы	6	6	-
1.2.	Методы электрических измерений	6	4	2
2.	Электротехнические материалы	8	8	-
2.1.	Проводники	2	2	-
2.2.	Полупроводники	2	2	-
2.3.	Электроизоляционные материалы	4	4	-
МДК 01.03.	Судовые технические средства навигации, связи, сигнализации и радиосвязь	26	26	-
1.1.	Электронавигационные приборы	4	4	-
1.2.	Радионавигационные приборы	2	2	-
1.3.	Виды и назначение судовых средств связи	2	2	-
1.4.	Судовая телефонная связь	1	1	-
1.5.	Судовые средства сигнализации	1	1	-
1.6.	Основы радиотехники	6	6	-
1.7.	Элементы судовой радиоаппаратуры	4	4	-
1.8.	Устройство и технические характеристики судовых средств радиосвязи	4	4	-
	Дифференцированный зачёт	2	2	-
	ИТОГО:	208	114	94

VI. СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ПМ. 01. ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Цель изучения — приобретение обучаемыми теоретических знаний и практических навыков по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту судового электрооборудования. Изучение теоретического материала увязывается с практическими занятиями и с правилами безопасности проведения конкретного вида работ.

Итоговой формой контроля является экзамен .

МДК 01.01.СУДОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИКА

РАЗДЕЛ 1. СУДОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Тема 1.1. Электрические машины постоянного тока

Назначение и устройство электрических машин постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока. Конструкция основных узлов (якорь, полюсы, коллектор). Обозначение выводов. Устройство обмоток. Петлевые и волновые якорные обмотки. Обмотки главных и дополнительных полюсов. ЭДС, наводимая в обмотке якоря. Вращающий (тормозной) момент на валу машин постоянного тока. Мощность на валу машин постоянного тока. Реакция якоря и ее влияние на работу машины.

Коммутация. Прямолинейная и замедленная коммутация. Влияние дополнительных полюсов на процесс коммутации. Электрические щетки. Типы и область применения электрических щеток. Степени искрения и явление «кругового огня». Способы возбуждения электрических машин постоянного тока. Независимое параллельное и последовательное, смешанное (командное) возбуждение. Электрические схемы.

Характеристики генераторов постоянного тока (холостого хода, нагрузочная, внешняя, регулировочная). Параллельная работа генератора. Условия и схемы включения генераторов на параллельную работу. Электродвигатели постоянного тока. Ток якоря и вращающий момент. Против-ЭДС. Параллельное, последовательное и смешанное

возбуждение электродвигателей. Характеристики электродвигателей (механические, скоростные, рабочие). Потери и коэффициент полезного действия. Пуск, реверс и регулирование скорости электродвигателей постоянного тока. Широтно-импульсное регулирование. Электромашинный усилитель, его принцип действия, устройство и область применения. Система генератор-двигатель. Преимущества, недостатки, область применения. Механические характеристики системы генератор-двигатель. Тахогенераторы, назначение, область применения. Бесконтактные двигатели постоянного тока. Принцип действия, конструкция. Область применения.

Тема 1.2. Трансформаторы

Классификация трансформаторов. Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Обмотки трансформаторов. Виды сердечников. Трансформаторная ЭДС. Коэффициент трансформации. Схемы замещения и векторные диаграммы трансформаторов при холостом ходе, работе под нагрузкой и коротком замыкании. Потери мощности в трансформаторе. КПД трансформатора при номинальной нагрузке, отличной от номинальной. Трехфазные трансформаторы. Схемы соединения обмоток. Группы соединений. Работа трехфазного трансформатора при различном характере нагрузки. Параллельная работа трансформаторов. Магнитные усилители, их принцип действия и область применения. Автотрансформатор, сварочные трансформаторы, трансформаторы тока, дроссели насыщения, их принцип действия и область применения.

Тема 1.3. Асинхронные электродвигатели

Назначение и устройство асинхронных электродвигателей. Статорные обмотки. Асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым и фазным ротором. ЭДС статора и ротора. Ток и сопротивления в обмотке ротора. Вращающий момент электродвигателя. Механические характеристики асинхронных электродвигателей. Пусковой, максимальный и номинальный моменты. Векторная диаграмма электродвигателя. Пуск в ход и реверс асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Прямой, реакторный, автотрансформаторный способы пуска короткозамкнутых электродвигателей. Пуск с переключением со звезды на треугольник. Пусковые сопротивления в цепи ротора. Регулирование скорости вращения асинхронного электродвигателя. Рабочие характеристики. Энергетическая диаграмма, потери мощности и КПД двигателя. Коллекторные машины переменного тока. Сельсины. Бесконтактный сельсин. Индикаторный и трансформаторный режимы работы сельсинов. Схемы включения.

Тема 1.4. Синхронные генераторы

Принцип действия и назначение синхронных генераторов. Продольная и поперечная оси. Обмотки статора синхронных генераторов. ЭДС синхронного генератора. Понятие о реакции якоря синхронного генератора. Влияние поперечной и продольной реакции якоря на электромагнитный момент.

Диаграмма ЭДС генераторов. Упрощенная диаграмма.

Характеристики генераторов (холостого хода, нагрузочная, внешняя, регулировочная короткого замыкания). Схема соединения синхронного генератора для опытного определения характеристик. Мощность синхронного генератора. Потери и коэффициент полезного действия. Параллельная работа синхронных генераторов. Методы точной, грубой и самосинхронизации. Распределение активных нагрузок между параллельно работающими генераторами. Бесщеточные синхронные генераторы.

Тема 1.5. Синхронные двигатели

Принцип действия и конструктивные особенности синхронных двигателей. Область применения синхронных двигателей. Электромагнитная мощность и вращающий момент. Влияние величины возбуждения на работу синхронного двигателя.

Рабочие характеристики. Пуск синхронных двигателей. Синхронный компенсатор, назначение, область применения.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ СУДОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И АВТОМАТИКИ

Тема 2.1. Общие сведения о судовых автоматизированных системах

Состав и назначение систем судовой электроавтоматики и основные требования, предъявляемые к ним. Основные функции, выполняемые системами на судах. Классификация систем автоматического управления (САУ). Управляющие, усилительные, исполнительные элементы, элементы сравнения, корректирующие устройства, обратные связи.

Системы измерения и контроля, защиты и сигнализации, регулирования и управления. Системы автоматической стабилизации, программного управления, следящие системы. Системы непрерывного, импульсного и релейного действия. Одноконтурные и многоконтурные САУ. Статистические и астатические системы.

Тема 2.2. Элементная база систем электроавтоматики

Электрические аппараты автоматизированных систем. Датчики температуры, давления, уровня, частоты вращения. Реостатные, индуктивные и емкостные датчики, вращающиеся трансформаторы. Виды усилителей, электромашинные и магнитные

усилители. Исполнительные элементы систем автоматизации (серводвигатели, шаговые электродвигатели, электромагнитные муфты, электромагниты).

Тема 2.3. Основы полупроводниковой техники

Внутриатомное строение чистого полупроводника. Отличие полупроводников от проводников и диэлектриков. Собственная проводимость полупроводников. Влияние примесей на проводимость полупроводников.

Электронная и дырочная проводимость. Полупроводники р-типа и n-типа. р-n - переход и его свойства.

Структура полупроводникового диода. Прямое и обратное включение диода, вольт-амперная характеристика.

Явление пробоя. Статистические параметры полупроводникового диода. Сопротивление диода постоянному току. Влияние температурного режима на характеристики диода. Предельные рабочие параметры. Классификация, типы, маркировка и область применения полупроводниковых диодов.

Полупроводниковые приборы без р-n - переходы (терморезисторы, фоторезисторы). Типы характеристики, область применения.

Стабилитроны, типы, характеристики, область применения. Фото- и светодиоды.

Принцип действия транзисторов. Транзисторы типов р-n-p и n-p-n. Входные и выходные характеристики транзисторов. Включение транзисторов по схеме с общим эмиттером, общей базой, общим коллектором. Усилительные свойства транзистора. Конструкция транзисторов. Рабочий режим, режим отсечки и насыщения. Параметры транзистора. Классификация и маркировка полупроводниковых триодов.

Полевые транзисторы, принцип действия, область применения. Однопереходные транзисторы, принцип действия, область применения.

Тиристоры. Устройство и принцип действия тиристоров. Транзисторный аналог тиристора. Вольт-амперные характеристики тиристоров при различных значениях тока управления. Запирание тиристоров. Импульсное управление тиристорами. Конструкция тиристоров. Понятие об интегральных микросхемах.

Тема 2.4. Прикладная электроника

Полупроводниковые усилители. Виды полупроводниковых усилителей. Физические основы процессов в усилителях. Область применения. Коэффициент усиления усилителя (по напряжению, току, мощности). Входное и выходное сопротивление (ток, напряжение) усилителей. Цепи обратных связей. Отрицательная и положительная обратные связи. Усилительные каскады. Эмиттерный повторитель. Область применения и назначения эмиттерных повторителей. Составной транзистор, его назначение. Емкостная и трансформаторная связи между каскадами. Многокаскадные усилители. Коэффициент

усиления многокаскадных усилителей.

Понятие об операционных усилителях. Устройство, область применения. Назначение обратных связей в операционных усилителях.

Мультивибратор, триггер, их принцип действия, назначение, область применения. Полупроводниковые реле, устройство, область применения. Логические полупроводниковые элементы, их использование в системах автоматического управления и регулирования.

Разбор конкретных схем автоматики, включающих в себя изученные устройства.

Тема 2.5. Статистические преобразователи

Понятие о выпрямлении и инвертировании тока, преобразование частоты и напряжения. Выпрямление переменного тока. Структурная схема полупроводникового выпрямителя.

Однофазная однополупериодная схема выпрямления с неуправляемыми и управляемыми вентилями. Коэффициент пульсации. Регулирование среднего значения выпрямленного тока. Однофазная двухполупериодная схема выпрямления. Однофазная мостовая схема выпрямления. Трехфазная и трехфазная мостовая схема выпрямления. Трехфазная мостовая схема выпрямления с управляемыми вентилями.

Значение среднего выпрямляемого напряжения, среднего тока выпрямителя, коэффициент пульсации для различных схем выпрямления.

Преобразование постоянного тока в переменный (инвертирование).

Принцип действия полупроводникового инвертора, ведомого сетью. Автономный инвертор. Принципиальные схемы инверторов на тиристорах, транзисторах.

Преобразование частоты переменного тока и напряжения постоянного тока. Структурные схемы преобразователей. Зарядные агрегаты.

Разбор конкретных схем статических преобразователей, используемых на серийных судах речного флота.

Тема 2.6. Основы автоматизации судовых энергетических установок

Средства и методы контроля параметров судовых энергетических установок (СЭУ). Общие сведения о приборах контроля. Приборы для измерения давления, температуры, частоты вращения, уровня и расхода мощности.

Средства автоматизации главных энергетических установок. Автоматическое регулирование частоты вращения.

Дистанционные системы управления дизелей. Неавтоматизированные и автоматизированные системы управления.

Электромеханическая система ДАУ. Принцип действия, электрическая схема. Общие сведения о гидравлических и пневматических ДАУ.

Техническое обслуживание систем ДАУ.

Системы автоматической сигнализации и защиты. Системы дистанционной индикации, исполнительные, предупредительные, аварийные и предупредительно-аварийные.

Тема 2.7. Системы судовой электроавтоматики

Системы управления дизель-генераторами. Схемы стартерного запуска дизель-генераторов. Электрические схемы ДАУ судовыми дизель-генераторами.

Автоматизация вспомогательных и утилизационных котлов.

Автоматизированные котлоагрегаты, используемые на серийных судах речного флота.

Системы аварийно-предупредительной сигнализации. Организация технического обслуживания, ремонта и наладки средств электроавтоматики.

РАЗДЕЛ 3. СУДОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Тема 3.1. Источники электрической энергии на судах

Структура судовых электроэнергетических систем (СЭС). Классификация СЭС: род тока, напряжение, частота. Генераторные агрегаты. Дизель-генераторы. Генераторные установки отбора мощности.

Определение мощности и числа судовых генераторов по таблицам режимов работы. Аналитический метод расчета.

Аварийные источники электроэнергии. Аварийные электростанции. Аккумуляторные батареи. Кислотные аккумуляторы, их устройство, назначение, обслуживание. Щелочные аккумуляторы. Выбор и размещение аккумуляторов.

Тема 3.2. Параллельная работа источников электрической энергии

Параллельная работа генераторов постоянного тока. Распределение нагрузки между параллельно работающими генераторами. Характеристики распределения нагрузки. Уравнительные соединения при параллельной работе генераторов смешанного возбуждения.

Параллельная работа синхронных генераторов. Длительная и кратковременная параллельная работа.

Преимущества и недостатки параллельной работы.

Точная и грубая синхронизация. Самосинхронизация. Электрические схемы. Распределение активных и реактивных нагрузок.

Система стабилизации напряжения синхронных генераторов.

Тема 3.3. Распределительные устройства

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. Контактные, электромагнитные и тепловое реле. Магнитные пускатели, магнитные станции.

Пульты и панели управления. Вторичные распределительные щиты.

Электрические схемы распределительных устройств серийных судов речного флота.

Тема 3.4. Судовые электрические сети, электроосвещение и нагревательные приборы

Схемы распределения электроэнергии и сетей. 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.

РАЗДЕЛ 4. СУДОВЫЕ ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ

Тема 4.1. Основы теории судового электропривода

Понятие о динамике электропривода. Механические характеристики производственных механизмов. Механические характеристики электродвигателей. Тормозные режимы работы электродвигателей, рекуперативное и динамическое торможение, торможение противовключением. Регулирование частоты вращения электроприводов постоянного и переменного тока.

Система генератор-двигатель. Электроприводы со статистическими преобразователями. Аппаратура управления электроприводами. Способы пуска электроприводов. Защита электроприводов.

Тема 4.2. Электроприводы судовых насосов, вентиляторов и компрессоров

Электроприводы судовых насосов, вентиляторов и компрессоров. Автоматизация указанных электроприводов.

Практическое занятие: разбор конкретных схем электроприводов насосов, вентиляторов и компрессоров серийных судов внутреннего плавания.

Тема 4.3. Рулевые электроприводы

Назначение, режимы работы, основные требования к рулевым электроприводам. Основные и запасные электроприводы. Уровни автоматизации электроприводов рулевых устройств. Системы дистанционного и следящего управления электроприводом рулевого устройства.

Системы дистанционного управления типа Г-Д. Система дистанционного управления релейно-контактного типа. Бесконтактные системы рулевых электроприводов. Системы автоматического управления электроприводом рулевого устройства. Авторулевые.

Практическое занятие: разбор конкретных схем электроприводов рулевых устройств серийных судов внутреннего плавания.

Тема 4.4. Электроприводы палубных механизмов

Электроприводы якорных и швартовых механизмов. Электроприводы судовых грузоподъемных механизмов общего и специального назначения.

Электроприводы буксирных устройств и требования к ним. Различные режимы буксировки. Скоростные параметры буксирных лебедок. Типовые электроприводы буксирных устройств.

Практическое занятие: разбор конкретных схем электроприводов палубных

механизмов, используемых на серийных судах внутреннего плавания.

РАЗДЕЛ 5. ЭЛЕКТРОДВИЖЕНИЕ СУДОВ

Тема 5.1. Особенности, преимущества и недостатки гребных электрических установок

Общие сведения о гребных электрических установках (ГЭУ). Структурные схемы ГЭУ. Преимущества ГЭУ: повышенная маневренность, автоматическое поддержание постоянства мощности, повышенная живучесть судна и повышение КПД гребного винта, возможность отбора мощности.

Недостатки ГЭУ: двойное образование энергии, повышенная первоначальная стоимость, повышенные размеры и масса, трудоемкость обслуживания.

Тема 5.2. ГЭУ постоянного и переменного тока

Схемы главного тока. Последовательное и параллельное соединение генераторов. Уравнительный ток.

Регулирование и управление ГЭУ постоянного тока. Автоматическое регулирование ГЭУ. Защита ГЭУ.

Факторы, сдерживающие применения ГЭУ переменного тока. Схемы главного тока. Способы регулирования ГЭУ переменного тока. Реверсирование гребного электродвигателя. Защита ГЭУ переменного тока.

Тема 5.3. ГЭУ переменного-постоянного тока

Структурные схемы. Использование силовых выпрямителей в ГЭУ постоянно-переменного тока.

Параллельное и последовательное соединение схем выпрямления.

Использование двухобмоточных генераторов. Регулирование частоты вращения гребных электродвигателей в ГЭУ с неуправляемыми выпрямителями.

ГЭУ постоянно-переменного тока с тиристорными преобразователями.

Отбор мощности. Перспективы развития ГЭУ на судах речного флота

РАЗДЕЛ 6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Тема 6.1. Организация технического обслуживания судового электрооборудования

Обязанность персонала, эксплуатирующего электрооборудование. Обеспечение безопасности при эксплуатации электрооборудования. Пожаро- и взрывобезопасность. Электробезопасность.

Общие требования к организации технического обслуживания судового электрооборудования. Техническое обслуживание № 1,2 и 3. Периодичность, объем, номенклатура работ, методы проведения технического обслуживания.

Периодичность и условия проверки работоспособности (или осмотра в действии) электрооборудования механизмов и устройств ответственного назначения и редко используемых. Заводское техническое обслуживание.

Тема 6.2. Правила технической эксплуатации судового электрооборудования

Использование электрооборудования. Особенности использования однопроводных систем распределения электроэнергии. Подготовка электрооборудования к зимнему отстоя судов. Ведение и хранение электротехнической документации. Особенности эксплуатации электрооборудования взрывозащищенного исполнения. Особенности эксплуатации электрооборудования нефтеналивных судов.

Организация электроснабжения судов от береговых сетей. Поиск и устранение неисправностей в судовых электроэнергетических системах.

Периодичность проверки рабочих средств измерений.

Методические указания по выполнению работ с электрической аппаратурой. Регулировка и настройка аппаратуры. Проверка аппаратуры защиты и автоматики. Нормы и методы измерения сопротивления изоляции.

Методические указания по выполнению работ с электрическими машинами. Разборка и сборка машин, обслуживание коллекторов, измерение зазоров, сушка электрических машин, пайка обмоток, центровка, определение нейтрали, чистка и промывка, подмагничивание.

Методические указания по выполнению работ с аккумуляторными батареями.

Приведение кислотных и щелочных батарей в рабочее состояние. Приготовление электролита. Проверка плотности электролита. Заряд и разряд аккумуляторных батарей. Контрольно-тренировочный цикл. Сращивание и восстановление изоляции кабелей.

Консервация, хранение и расконсервация электрооборудования.

Анализ характерных неисправностей электрооборудования и меры по их предупреждению и устранению.

Практическое занятие: диагностика типовых неисправностей судового электрооборудования по характерным причинам.

РАЗДЕЛ 7. ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА И МОНТАЖА СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Тема 7.1. Организация электроремонтных и электромонтажных работ

Основная технологическая документация. Ремонтные ведомости.

Состав и назначение технического проекта на ремонт. Заказная документация. Рабочие чертежи на ремонт и монтаж. Сдаточная документация.

Организация электроремонтных работ на строящихся и ремонтируемых судах.

Ремонт, выполняемый судовыми экипажами.

Электроремонтные цехи судоремонтных предприятий.

Тема 7.2. Ремонт и монтаж электрических машин и трансформаторов

Характерные неисправности электрических машин и трансформаторов и методы их устранения.

Дефектация перед ремонтом. Объем работ текущего, среднего и капитального ремонтов. Демонтаж, транспортировка и хранение машин до ремонта.

Разборка машин. Технологическая оснастка, применяемая на предприятиях речного флота. Ремонт подшипников и валов. Ремонт щеточного аппарата и коллекторов.

Восстановление обмоточных проводов. Пайка и лужение при ремонте обмоток. Ремонт обмоток возбуждения и якорных обмоток.

Пропитка и сушка обмоток. Ремонт обмоток статоров и роторов. Намотка бандажей.

Балансировка якорей и роторов.

Сборка электрических машин. Стендовые испытания машин. Порядок проведения стендовых испытаний. Хранение и сушка машин на судне после ремонта. Методы сушки электрических машин током.

Монтаж электрических машин, трансформаторов и пускорегулирующей аппаратуры. Фундаменты. Муфты. Упругие и глухие муфты.

Методы центровки валов электрических машин и механизмов. Подключение машин и трансформаторов после ремонта.

Тема 7.3. Ремонт и монтаж электрической аппаратуры и распределительных устройств

Характерные неисправности: механические, электрические, методы их устранения. Износ контактов. Возникновение электрической дуги. Приборы для определения межвиткового замыкания в катушке.

Ремонт и замена контактов. Виды катушек, их ремонт. Изготовление каркасов. Намотка и пропитка катушек.

Ремонт магнитопроводов, дугогасительных камер и других деталей.

Регулировка и настройка автоматической и неавтоматической аппаратуры. Измерение провалов и растворов. Определение начального и конечного нажатия контактов.

Стендовые испытания аппаратуры. Порядок проведения стендовых испытаний.

Ремонт распределительных устройств. Замена электрической аппаратуры, монтажных проводов.

Восстановление сопротивления изоляции. Устранение механических повреждений распределительных устройств.

Объем текущего, среднего и капитального ремонтов распределительных устройств. Стендовые испытания.

Монтаж распределительных устройств, магнитных станций, пультов управления.

Размещение щитов на судне. Порядок монтажа.

Тема 7.4. Ремонт электроизмерительных приборов

Характерные неисправности и методы их устранения. Замена неисправных приборов. Ремонт приборов в судовых условиях. Ремонт и регулировка приборов связи и сигнализации. Настройка приборов синхронной связи.

Тема 7.5. Ремонт аккумуляторов

Характерные неисправности и методы их устранения.

Восстановление емкости. Управление короткого замыкания разноименных пластин. Устранение сульфатации. Удаление осадков.

Порядок и технология сборки аккумуляторов. Заделка трещин в сосудах аккумуляторов. Монтаж аккумуляторов.

Тема 7.6. Монтаж кабелей и технология кабельных работ

Электрические кабели и арматура сетей. Повреждение электрических сетей и методы их обнаружения. Ремонт поврежденных кабелей.

Вулканизаторы. Подготовительные работы.

Изготовление простых и фигурных кабельных скоб.

Технологический процесс разделки освинцованных, панцирных и шланговых кабелей. Специальные приспособления для разделки освинцованных, панцирных и шланговых кабелей. Контактное оконцевание кабеля.

Способы прокладки и крепления кабеля на судне. Способы протягивания кабеля через трубы, индивидуальные и групповые сальники, проходные коробки. Способы разделки кабелей и основные размеры при разводке и разделке кабелей. Размотка кабельных трасс. Ввод кабеля в электрооборудование. Крепление кабеля во втулках. Уплотнение мест прохода кабеля. Технология уплотнения кабеля в кабельных коробках. Уплотнение кабеля в индивидуальных и групповых сальниках. Крепление кабеля в универсальных конструкциях (кассетах) и желобах. Крепление одиночных и групп кабелей скобами.

Заземление групповых и одиночных освинцованных кабелей. Временные соединения электрических сетей и изоляции мест соединения посредством изоляционной ленты и методом вулканизации. Прокладка временных электрических кабелей. Замена повреждений кабельной сети новыми кабельными линиями.

Ремонт осветительной аппаратуры. Замены светильников, вышедших из строя запасными. Ремонт подпалубных светильников. Основные неисправности светильников дневного света и способы их устранения. Ремонт приборов сигнально-отличительных огней. Ремонт сальников и уплотнений в водозащищенной и герметической осветительной аппаратуре.

Специальные требования к монтажу электрических сетей на нефтеперерабатывающих и нефтеперекачивающих судах. Подключение кабелей и электрооборудования.

Тема 7.7. Консервация и расконсервация судового электрооборудования

Подготовительные работы. Обработка металлических поверхностей. Консервация электрических машин. Номенклатура и методика проведения. Порядок проведения работ.

Консервация аккумуляторов, электрических аппаратов, кабелей и проводов.

Условия консервации и хранения полупроводниковых приборов.

Расконсервация электрооборудования.

Тема 7.8. Инструмент, оснастка, средства малой механизации при производстве электроремонтных и электромонтажных работ

Измерительные приборы, материалы, инструменты и запасные части, подлежащие обязательной поставке на судно в соответствии с требованиями Российского Речного Регистра. Хранение запасных частей и предметов снабжения по электрооборудованию на судне. Оборудование судовой электромеханической мастерской. Обеспечение электромонтажных работ необходимым инструментом, материалами, электроэнергией и оснасткой.

Краткая характеристика материалов, применяемых при монтаже и ремонте.

Жидкие диэлектрики - трансформаторное масло, конденсаторное и кабельные масла. Твердеющие электроизоляционные материалы - воскообразные диэлектрики, электроизоляционные смолы. Волокнистые материалы. Слюда и миканиты. Ленты изоляционные. Проводники: медь, алюминий, их сплавы, свинец, олово, припой, латунь, бронза. Металлы высокочастотного сопротивления: нихром, никелин, константан. Кабели и провода.

Характеристики технологического оборудования, инструмента и оснастки при ремонте и монтаже. Электротигель для расплавления припоя. Пропиточная ванна.

Установка для компаундирования. Сушильный шкаф для деталей. Сушильная печь для деталей. Сушильная печь для электрических машин. Намоточный станок для катушек. Электросварочные аппараты постоянного и переменного тока. Колода для шлифования коллекторов. Съемники для подшипников. Различные приспособления (для выпрессования контактных колец, для выемки обмоток из пазов, шаблон для намотки секции).

Ручной инструмент для ремонтных и монтажных работ (электропаяльники, клещи и гидравлические прессы для опрессовки кабельных жил и наконечников, электродрели, зажимные инструменты. Наборы инструментов электромонтажника в специализированных сумках).

Тема 7.9. Наладка судовых систем автоматического управления

Организация наладочных работ. Предварительные наладочные операции: изучение характеристик, схем, инструкций.

Техническое оснащение. Приборы и аппаратура для производства наладочных работ.

Обработка результатов измерений. Погрешность.

Наладка судовых электронных систем автоматизации. Алгоритмы поиска и устранения неисправностей.

Овладение практическими навыками производства наладочных работ судовых систем автоматики. Наладка автоматических регуляторов напряжения.

Наладка автоматизированных электроприводов. Наладка электрических станций.

Наладка электрифицированных систем управления ДВС и систем аварийно-предупредительной сигнализации. Наладка систем ГЭУ.

МДК 01.02. ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ И КОНТРОЛЬНАЯ АППАРАТУРА

РАЗДЕЛ 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Тема 1.1. Электрические измерительные приборы

Классификация электроизмерительных приборов по принципу их действия, роду измеряемой величины и по степени их точности. Условные обозначения на шпалах электроизмерительных приборов.

Организация проверки электроизмерительных приборов. Определение погрешности. Особенности работы электроизмерительных приборов в береговых и судовых условиях.

Приборы магнитоэлектрической системы. Конструкция и принцип действия. Угол поворота подвижной части прибора. Достоинства и недостатки. Область применения.

Приборы электродинамической системы. Конструкция и принцип работы. Вращающий и противодействующий моменты. Шунты и добавочные сопротивления.

Достоинства и недостатки. Область применения.

Приборы электромагнитной системы. Конструкция и принцип действия. Вращающий и противодействующий моменты. Достоинства и недостатки. Электродинамический ваттметр. Схема включения ваттметра.

Приборы индуктивной системы. Индукционные приборы с вращающимся магнитным полем. Приборы с бегающим магнитным полем. Достоинства и недостатки. Область применения.

Приборы термоэлектрической системы. Конструкция и принцип действия. Область применения.

Тема 1.2. Методы электрических измерений

Измерение величины тока и способы расширения пределов измерения амперметров. Измерение величины напряжения и способы расширения пределов измерения вольтметров. Измерение мощности и расхода электроэнергии. Схемы включения счетчиков и ваттметров в цепи однофазного и трехфазного токов.

Измерение сопротивлений. Методы измерения сопротивления изоляции и контроля ее состояния. Омметр и мегаомметр.

Измерительные мосты. Типы мостов. Мосты для измерения индуктивности и емкости.

Измерение частоты переменного тока. Вибрационные частотомеры. Правила включения и эксплуатации. Стрелочные частотомеры. Синхроскопы. Ламповый и стрелочный синхроскопы. Конструкция и принцип действия. Схема включения.

Измерительные трансформаторы. Назначение и область применения. Схемы включения.

Практическое занятие: измерение приборами различных электрических величин.

РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема 2.1. Проводники

Две группы проводников материалов. Проводники с малым удельным сопротивлением. Медь. Сплавы меди. Область применения. Алюминий. Проводники с высоким удельным сопротивлением. Нихром, фехраль и другие. Область применения. Электротехнический уголь.

Тема 2.2. Полупроводники

Электропроводимость полупроводников. Зависимость проводимости полупроводников от температуры. Основные виды полупроводников. Область применения.

Тема 2.3. Электроизоляционные материалы

Электротехнические свойства электроизоляционных материалов. Удельное

сопротивление, диэлектрическая проницаемость, угол диэлектрических потерь, электрическая прочность.

Механические свойства (прочность на разрыв, сжатие, хрупкость).

Газообразные, жидкие и твердеющие электроизоляционные материалы.

Трансформаторное, конденсаторное, кабельное и органическое масла, их назначение и область применения.

Электроизоляционные лаки и смолы, их назначение, характеристики и область применения. Компаунды и кабельные заливочные массы.

Волокнистые материалы. Электротехнические картон и бумага. Лакоткани. Пластмассы. Назначение и виды пластмасс. Эластеры, их особенности, свойства и характеристики. Стекло. Фарфор. Слюда, миканиты.

МДК 01.03. СУДОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ, СВЯЗИ, СИГНАЛИЗАЦИИ И РАДИОСВЯЗЬ

Цель изучения – дать обучаемым знания об электронавигационных и радионавигационных приборах, о средствах связи, сигнализации и радиоаппаратуры,

применяемой на судах внутреннего плавания, а также основные понятия радиотехники.

Итоговой формой контроля является дифференциальный зачет.

Тема 1.1. Электронавигационные приборы

Понятие о гироскопическом компасе. Классификация гирокомпасов. Основные технические данные гирокомпасов, применяемых на серийных судах речного флота. Устройство гирокомпасов.

Принцип работы авторулевого.

Гидравлические (гидродинамические) лаги. Классификация современных лагов. Принцип действия и устройство гидравлических лагов.

Эхолоты. Принцип акустического измерения глубин. Принцип действия навигационного эхолота с указателем и самописцем. Основные типы эхолотов, установленных на серийных судах речного флота.

Тема 1.2. Радионавигационные приборы

Принцип радиолокации. Назначение радиолокационных станций. Принцип действия навигационных РЛС.

Основные элементы радиолокационных станций: передатчик, антенно-фидерное устройство, приемник, индикатор, источник питания. Основные типы РЛС, применяемые на серийных судах речного флота.

Тема 1.3. Виды и назначение судовых средств связи

Система судовой радиосвязи, ее назначение. Подразделение радиосвязи на речном транспорте по роду работы, по характеру радиообмена. Виды судовой радиосвязи. Радиостанции, используемые на речных судах.

Тема 1.4. Судовая телефонная связь

Аппаратура и кабели телефонной связи, используемые на речных судах, их устройство и правила технической эксплуатации.

Тема 1.5. Судовые средства сигнализации

Аппаратура световой и звуковой сигнализации, используемая на речных судах, ее устройство и правила технической эксплуатации.

Тема 1.6. Основы радиотехники

Колебательные цепи. Генераторы высокочастотных колебаний. Полупроводниковый генератор высокочастотных колебаний. Усилители низкой частоты. Радиопередающие устройства. Принцип построения схем радиопередатчиков. Структурные схемы

передатчиков. Принцип модуляции. Виды модуляции. Амплитудная модуляция. Частотная и фазовая модуляция.

Радиоприемные устройства. Принцип построения схем радиоприемников. Структурные схемы радиоприемников. Приемники частотно-модулированных и фазо-модулированных сигналов. Распространение радиоволн.

Тема 1.7. Элементы судовой радиоаппаратуры

Классификация и устройство радиодеталей. Условное обозначение радиодеталей. Подстроенные конденсаторы, конденсаторы переменной емкости.

Катушки индуктивности. Назначение, устройство и типы катушек индуктивности. Дроссели и трансформаторы. Резисторы. Переменные резисторы. Типы реле, применяемые в радиоаппаратуре.

Микроминиатюризация в радиотехнике. Печатные и пленочные схемы. Микрофоны. Громкоговорители. Вращающиеся преобразователи. Типы аккумуляторов для аварийного питания судовой радиоаппаратуры.

Антенно-фидерное устройство.

Тема 1.8. Устройство и технические характеристики судовых средств радиосвязи

Требования Правил Российского Речного Регистра к составу оборудования радиосвязи на судах.

Устройство и технические характеристики судовых радиостанций, используемых на судах внутреннего плавания. Структурные схемы. Органы управления. Порядок включения, настройки и управления радиостанциями.

Устройство и технические характеристики судовых командно-вещательных установок. Управление установками.

Организация радиосвязи на внутреннем водном транспорте.

VII. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Цель - закрепление полученных теоретических знаний, приобретение профессиональных навыков электрика судов внутреннего плавания.

Судоремонтная (электроремонтная) практика должна проводиться на учебных мастерских или на базе соответствующих подразделений судоремонтных предприятий отрасли. Итоговой формой контроля практики является зачёт

№ п/п	Виды выполняемых работ	Всего часов
1.	Судоремонтная (электроремонтная) практика	82
1.1.	Инструктаж по охране труда на рабочем месте	2
1.2.	Электромонтажные работы	16
1.3.	Обслуживание аккумуляторов	8
1.4.	Работы с контрольно-измерительными приборами	8
1.5.	Ремонт судовой электроаппаратуры	12
1.6.	Ремонт судовых электрических машин	12
1.7.	Ремонт судовых электрических сетей	12
1.8.	Ремонт судовых электрических осветительных установок и электронагревательных приборов	12
	Зачёт	
	ВСЕГО:	82

Выполняемые виды работ на производственной практике регистрируются в журнале производственного обучения.

По окончании прохождения практики обучаемый должен получить характеристику установленного образца.

VIII. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Программы может реализовываться в следующих формах: очной; очно-заочной (вечерней) и заочной. Допускается их сочетание.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучаемых, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме доступной для понимания обучаемым, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих действующим международным, национальным стандартам и нормативным документам. В ходе занятий преподаватель обязан увязывать новый материал с ранее изученным, «иллюстрировать» основные положения примерами из практики, объяснять с показом на учебно-материальной базе, соблюдать логическую последовательность изложения.

Практические занятия - тренировки, проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучаемых основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные производственные процессы. Практические занятия должны выполняться с использованием специализированных технических средств обучения, образцов судового имущества и оборудования, а в некоторых случаях на базе предприятий и организаций отрасли.

Самостоятельная работа обучаемых должна быть ориентирована на конкретные дидактические единицы раздела/темы с обязательным последующим контролем их выполнения.

В процессе реализации Программы проводится промежуточная аттестация обучаемых

в форме зачётов, а по некоторым дисциплинам (модулям) курса - экзаменов.

К промежуточной аттестации допускаются обучаемые, успешно освоившие программу соответствующей дисциплины (модуля) и выполнившие практические работы.

ЗАЧЁТ - проводится в письменной форме или в форме собеседования. Допускается проведение компьютерного тестирования, выполнение контрольной работы и защита докладов.

ЭКЗАМЕН — проводится в письменной форме или в форме собеседования. Допускается проведение компьютерного тестирования с последующим собеседованием по результатам

тестирования.

Обучаемые, успешно выполнившие все элементы учебного плана, допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится специальной аттестационной комиссией, результаты работы которой оформляются протоколом. Вид, порядок и критерии оценок итоговой аттестации определяются колледжем самостоятельно.

В состав аттестационной комиссии должны входить: председатель; секретарь; члены комиссии - преподаватели организации и ведущие специалисты предприятий, организаций, учреждений отрасли по профилю подготовки, а также представители заказчиков кадров.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ К МИНИМАЛЬНОМУ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов: учебная аудитория (кабинет); Мастерская «Эксплуатация судовых энергетических установок».

Оборудование учебного кабинета:

Лабораторные стенды (электротехника, электроника)

Мультимедийное оборудование и оргтехника

Оборудование, инструменты и материалы (в комплекте)

ГРЩ с макетом судовой электростанции

Судовое электрооборудование (щит управления топливным насосом, щит питания с берега, макет электрогидравлической рулевой машины)

Плакаты, макеты, стенды:

- электрические машины;
- электроприводы;
- судовая коммутационная аппаратура;

- аппаратура защиты судовых сетей;
- регуляторы напряжений судовой сети;
- щитовые контрольно-измерительные приборы;
- различные типы реле;
- печатные платы и полупроводниковые приборы;
- средства защиты от поражения электрическим током;
- переносные электроизмерительные приборы;
- аккумуляторные батареи;
- приборы для измерения плотности электролита;
- переносные и стационарные средства пожаротушения, применяемые на судах;
- коллективные спасательные средства.
- Образцы индивидуальных спасательных средств, страховочный пояс.

Оборудование электротехнической лаборатории:

1. Учебные плакаты по технической диагностике и ремонту судового электрооборудования.
2. Приборы и приспособления, используемые для дефектации электрооборудования.
3. Паяльники различной мощности.
4. Электрические двигатели, генераторы и трансформаторы, используемые для дефектации.
5. Рубильники и автоматические воздушные выключатели.
6. Аппараты защиты судовых сетей.
7. Аппаратура судовой автоматики, печатные платы и полупроводниковые приборы.
8. Слесарно-монтажный инструмент, используемый для разборки и сборки электрооборудования.
9. Средства защиты от поражения электрическим током.
10. Переносные мегаомметры с различными диапазонами измерения.
11. Токоизмерительные клещи.
12. Фазоуказатели.
13. Аккумуляторные батареи.
14. Ареометры.
15. Приборы комбинированные (мультиметры).

16. Переносное заземление.
17. Методические указания для проведения лабораторных, практических работ.

Технические средства обучения:

1. Одобренные программные комплексы для проверки знаний плавсостава судов внутреннего плавания, прошедшие экспертизу в ФГБУ «МОРРЕЦЕНТР»;
2. Средства мультимедиа.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, нормативных правовых документов:

1. Кацман М.М. Электрические машины. - М.: Высшая школа, 2001.
2. Самулеев В.И. Судовые электроэнергетические системы. - Н.Новгород: ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2011.
3. Соловьев Н.Н. Судовые электроэнергетические системы. - М.: Транспорт, 1987.
4. Сухарев Е.М. Судовые электрические станции, сети и их эксплуатация. - Л: Судостроение, 1986.
5. Иванов В.И. Электрические средства автоматизации речных судов. - М.: Транспорт, 1990.
6. Головин Ю.К. Судовые электрические приводы. - М.: Транспорт, 1991.
- 7.
8. Чекунов К.А. Судовые электроприводы и электродвижение судов. - Л: Судостроение, 1986.
9. Самодолов Т.Т. Электрооборудование и радиосвязь речных судов - М.: Транспорт, 1981.
10. Чипурнов А.И. и др. Судовая электроавтоматика. - М.: Транспорт, 1984.
11. Селиванов П.П. Мешков Е.Т. Ремонт и монтаж судового электрооборудования. - М.: Транспорт 1982.
11. Толшин В.И. Сизых В.А. Автоматизация судовых энергетических установок. - М.: Транспорт, 2006.
12. Лемин Л.А. Пруссаков А.В. Григорьев А.В. Эксплуатация судовых систем электроснабжения. - СПб.: 2006.
13. Моденов Д.В., Логинов С.Ю., Федотов А.Е., Ларионовский В.Я. Что должен знать каждый член судовой команды. — Коряжма: РГ Успешная, 2014. 169 с.
14. Сизых В.А. Судовые энергетические установки. - М.: Транспорт, 1989.
15. Крымов И.С. Борьба за живучесть судна и спасательные средства. - М.:

«ТрансЛит», 2011.

16. Кодекс внутреннего водного транспорта РФ;
17. Технический регламент о безопасности объектов внутреннего водного транспорта;
18. Кодекс РФ об административных правонарушениях;
19. Трудовой кодекс РФ;
20. Федеральный закон от 9 февраля 2007 г. N 16-ФЗ «О транспортной безопасности»;
21. Устав о дисциплине работников речного транспорта;
22. Устав службы на судах Минречфлота РФ
23. Правила пожарной безопасности на судах ВВТ РФ;
24. Правила безопасности труда на судах речного флота;
25. Правила ремонта судов Минречфлота РСФСР;
26. Правила технической эксплуатации речного транспорта;
27. Руководство по технической эксплуатации судов ВВТ РФ;
28. Правила технической эксплуатации судового электрооборудования.
29. Наставление по борьбе за живучесть судов Минречфлота РФ;
30. Положение о минимальном составе экипажей самоходных транспортных судов;
31. Положение о классификации судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания;
32. Положение о дипломировании членов экипажей судов внутреннего плавания;
33. Требования к конструкции судов ВВТ и судовому оборудованию;
34. Санитарные правила и нормы для судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания;
35. Руководство по оставлению судна (РД 31.60.25-97);
36. Положение об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха работников плавающего состава судов ВВТ;
37. Российский Речной Регистр. Правила. I, II, III, IV тома, Москва, 2008;

Перечень рекомендуемых Интернет-ресурсов:

1. Министерство транспорта РФ - <http://www.mintrans.ru>;
2. Федеральное агентство морского и речного транспорта - <http://www.morflot.ru>;
3. Госморречнадзор - <http://www.rostransnadzor.ru/sea/>;
4. Российский Речной Регистр - <http://www.rivreg.ru>;
5. ФГБУ «МОРРЕЧЦЕНТР» - <http://морречцентр.рф/>;
6. Отраслевой портал «Российское судоходство» - <http://www.rus-shipping.ru/>;

7. Некоммерческая интернет-версия КонсультантПлюс - <http://base.consultant.ru>;

3. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Педагогический состав, обеспечивающий обучение, по Программе должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- среднее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля/раздела);
- опыт практической деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Председателем аттестационной комиссии назначается лицо, имеющее высшее профессиональное или среднее профессиональное образование по профилю подготовки специалистов и опыт работы в должности электромеханика (первого электромеханика) судов внутреннего плавания III - V групп не менее 3 лет и не являющегося работником организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Кандидатуру председателя аттестационной комиссии согласовывает капитан бассейна внутренних водных путей.