

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

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

Жижкина О.В.

«12» 12 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

«Судовые электроэнергетические системы»

специальности:

26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Петропавловск-Камчатский,
2022

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» в соответствии с требованиями Конвенции ПДНМВ (Правило III/6, Раздел А – III/6, Таблица А – III/6) и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы
Преподаватель



В.А. Перминов

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа
Протокол № 6 от «29» ноября 2022 г.

Зам. директора по УМР



Е.В. Жигарева

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК.01.03: Судовые электроэнергетические системы.....	4
1.1. Область применения рабочей программы.....	4
1.2. Место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.....	4
1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса.....	4
1.4. Количество часов на освоение рабочей программы междисциплинарного курса:.....	6
2. РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	7
3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы.....	7
3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса.....	8
3.3. Перечень контрольных вопросов междисциплинарного курса.....	15
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	16
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	16
4.2. Информационное обеспечение обучения.....	16
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	17
6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ.....	20
Приложение А.....	21

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК.01.03: Судовые электроэнергетические системы

1.1. Область применения рабочей программы

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

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК.01.03 «Судовые электроэнергетические системы» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

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

МДК.01.03 «Судовые электроэнергетические системы» входит в состав профессионального модуля ПМ.01 «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».

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

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

знать:

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

- устройство, принцип работы и назначение судовых холодильных установок;
- системы аварийно-предупредительной сигнализации и мониторинга судовых электротехнических систем;
- принципы построения и изображения электрических схем в соответствии с действующими стандартами;
- техническую и рабочую документацию по электрооборудованию судов;
- основы устройства и правила безопасной эксплуатации высоковольтных приборов и аппаратуры (свыше 1000 вольт);
- порядок и сроки проведения различных видов ремонтных и профилактических работ электрооборудования судов, электрических машин, электрических аппаратов и электрических сетей;
- характерные неисправности судового электрооборудования и способы их устранения;
- способы монтажа электрооборудования;
- инструмент, оснастку и материалы для выполнения электромонтажных и электроремонтных работ;
- материалы и инструменты для ремонта;
- основы построения и использования компьютерных сетей на судах;
- основные сведения о судовом навигационном оборудовании;
- основные понятия о назначении и структурные схемы навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов;
- мероприятия по электробезопасности на судах;
- уметь:*
 - включать электротехнические машины, приборы, аппараты, управлять ими и контролировать их исправную и безопасную работу;
 - производить пуск, распределение нагрузки, ввод в параллельную работу генераторов, снятие, а также перевод нагрузки с одного генератора на другой;
 - определять техническое состояние генераторов, устранять возникающие дефекты в генераторах;
 - определять работоспособность и осуществлять настройку систем защиты генераторов;
 - производить пуск и регулировку электропривода;
 - выполнять техническое обслуживание электроприводов судовых механизмов и их систем управления;
 - производить параметрический контроль технического состояния судового электрооборудования и средств автоматики с использованием измерительного комплекса;
 - производить подготовку к работе системы управления и сигнализации главной двигательной установки и вспомогательных механизмов;
 - производить поиск, ремонт и замену неисправной пускорегулировочной и коммутационной аппаратуры, а также измерительных приборов;
 - осуществлять проверки, техническое обслуживание, поиск неисправностей, дефектацию и ремонт электрического и электронного оборудования главного распределительного щита и аварийного распределительного щита, электродвигателей и генераторов;
 - выполнять основные электромонтажные работы;
 - производить электрические измерения;
 - использовать материалы и инструмент для выполнения ремонта электрооборудования и электромонтажных работ;
 - производить техническое обслуживание электрооборудования судовых холодильных установок и систем кондиционирования воздуха;
 - производить выбор типа и мощности электродвигателя;
 - производить техническое обслуживание навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов;

- выполнять правила технической эксплуатации, техники безопасности, проводить противопожарные мероприятия при эксплуатации судового электрооборудования;
- производить техническое обслуживание аккумуляторов;
- настраивать программы систем управления судового электротехнического оборудования;

иметь практический опыт в:

- технической эксплуатации судовых электрических и электронных систем, генераторов, устройств распределения электрической энергии, систем защиты и контроля;
- параметрическом контроле работы автоматических систем управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами;
- техническом обслуживании и ремонте систем автоматики и управления главной двигательной установкой, вспомогательными механизмами, а также систем управления палубными механизмами;
- техническом обслуживании и ремонте систем управления и безопасности электрооборудования жизнеобеспечения;
- выборе измерительного оборудования при эксплуатации и ремонте судового электрооборудования и средств автоматики;
- проведении электрических измерений в судовых электротехнических устройствах, а также сопротивления изоляции и заземления;
- работе с компьютером и компьютерными сетями на судах;
- техническом обслуживании навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов;
- выполнении мероприятий по снижению травматичности и вредного воздействия электрического тока и магнитных полей;
- использовании внутрисудовой связи;
- анализе электросхем, работы с чертежами и эскизами деталей;
- ведении технической документации;

использовании правил построения принципиальных схем и чертежей электрооборудования и средств автоматики, схем микропроцессорных систем управления электротехническими средствами судов в соответствии с действующими с международными и национальными стандартами.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы междисциплинарного курса:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 148 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 144 часа;
- консультации 4 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

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

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

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	Код
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13

Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 14
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями (при наличии)	
Проявляющий ответственное поведение, исполнительскую дисциплину	ЛР 18

2.2 Формируемые компетентности в соответствии с МК ПДНВ 78 с поправками

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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	148
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	144
в том числе:	
Лекции	108
Практические занятия	30
Лабораторные занятия	6
Консультации (всего)	4
Итоговая аттестация 5, 6, 8 семестры – дифференцированный зачет	

**3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса
МДК.01.03 «Судовые электроэнергетические системы»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
5 семестр		
<p align="center">Тема 1. Общая характеристика судовых электроэнергетических систем</p>	<p>Основные термины и определения в судовых электроэнергетических системах (СЭЭС). Классификация судового оборудования (климатические условия района эксплуатации (плавания); предполагаемое место размещения электрооборудования непосредственно на судне; степень защищённости обслуживающего персонала от соприкосновения с токоведущими или вращающимися частями электрооборудования, находящегося внутри её корпуса; степень защищённости корпуса электрооборудования от попадания внутрь воды). Расположение основных элементов электрооборудования на судне. Классификация СЭЭС. Структурные схемы СЭЭС. Структурные схемы судовых электростанций (СЭС). Параметры СЭЭС. Качество электроэнергии, производимой СЭЭС. Приёмники электроэнергии СЭЭС.</p>	12
<p align="center">Тема 2. Судовые электрические станции</p>	<p>Режимы работы судна. Режимы работы приёмников электроэнергии. Классификация, структура и состав судовых электростанций. Методы определения мощности судовых электрических станций (Основные сведения. Табличный метод определения мощности СЭС. Выбор количества и мощности генераторов в режимах работы судна. Экономическая эффективность СЭС. Методы повышения экономичности СЭС). Генераторные агрегаты (ГА) (Основные сведения. Приводные двигатели (ПД) ГА). Генераторы переменного тока. (Эксплуатационные характеристики. Системы возбуждения синхронных генераторов (СГ). Основные типы судовых СГ). Системы регулирования частоты вращения ГА (Необходимость использования автоматического регулятора частоты (АРЧ). Основные характеристики АРЧ. Регуляторные характеристики АРЧ. Скоростные характеристики АРЧ. Классификация АРЧ. Применение разных типов АРЧ. Изменение положения регуляторных характеристик АРЧ. Системы возбуждения и автоматического регулирования напряжения СГ (Причины, влияющие на напряжение судовых СГ). Компенсация действия причин, вызывающих изменение напряжения СГ. Принципы построения систем автоматического регулирования напряжения (Основные сведения. Системы АРН, действующие по возмущению. Системы АРН, действующие по 62 отклонению. Комбинированные системы АРН). Реактивные компенсаторы (Основные сведения. Схемы реактивных компенсаторов). Расчёт реактивных компенсаторов). Контурные коррекции напряжения СГ (Основные сведения. Контурные частотной коррекции АРН. Контурные температурной коррекции АРН). Система возбуждения и автоматического регулирования напряжения СГ. Параллельная работа генераторов. (Особенности параллельной работы. Понятия «перевод нагрузки» и «распределение нагрузки»). Параллельная работа синхронных генераторов (Включение синхронных генераторов на параллельную работу. Синхронизация СГ (Основные сведения. Условия синхронизации СГ. Последствия нарушения условий синхронизации). Методы синхронизации СГ (Метод точной синхронизации. Синхроскопы. Метод грубой синхронизации. Метод самосинхронизации). Синхронизаторы (Основные сведения. Блок синхронизации генераторов типа БСГ). Нагрузка генератора, включённого на параллельную работу. Колебания синхронных генераторов. Синхронизирующая способность синхронных генераторов. Переход синхронного генератора в асинхронный режим). Распределение активной нагрузки (Основные сведения. Системы распределения активной нагрузки с базовым генератором. Системы</p>	12

	<p>распределения активной нагрузки с повышенной точностью регулирования скорости ПД ГА).</p> <p>Распределение реактивной нагрузки (Основные сведения. Автоматическое распределение реактивной нагрузки).</p> <p>Параллельная работа генераторов постоянного тока (Условия включения генераторов постоянного тока на параллельную работу. Последствия нарушения условий включения. Перевод и распределение нагрузки. Уравнительная шина).</p> <p>Безопасное и аварийное отключение электрооборудования и систем электроснабжения.</p> <p>Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к основным источникам электрической энергии.</p> <p>Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к генераторным агрегатам.</p>	
	<p>Практическая работа</p> <p>Изучение принципиальных электрических схем систем АРН.</p> <p>Изучение принципиальных электрических схем систем распределения активной и реактивной нагрузок</p> <p>Изучение принципиальных электрических схем автоматических систем регулирования частоты вращения ГА.</p> <p>Ввод СГ в параллельную работу.</p> <p>Запуск СГ на параллельную работу с сетью методом точной синхронизации.</p>	8
<p>Тема 3. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт генераторных агрегатов и связанных с ним систем</p>	<p>Подготовка ГА и связанных с ним систем к работе. Наблюдение за работой ГА и связанных с ним систем в период эксплуатации.</p> <p>Техническое обслуживание ГА и связанных с ним систем, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление оборудования ГА и связанных с ним систем до рабочего состояния. Основные неисправности ГА и связанных с ним систем. Пуско-наладочные работы, рабочие испытания ГА и связанных с ним систем после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте ГА и связанных с ним систем.</p> <p>Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта ГА и связанных с ним систем.</p> <p>Анализ возможных неисправностей в ГА, включая связанные с ним системы, и способов их устранения.</p>	10
	<p>Практическая работа</p> <p>Техническое обслуживание системы автоматического регулирования напряжения судового синхронного генератора.</p>	2
<p>Тема 4. Эксплуатация судовых электрических станций</p>	<p>Аккумуляторы и зарядные устройства. Требования Правил РРР к аккумуляторным батареям и аккумуляторным помещениям.</p> <p>Эксплуатация судовых электростанций.</p> <p>Присоединение и отсоединение секций распределительных щитов и распределительных пультов на ГРЩ.</p> <p>Технический регламент и обслуживание судового электрооборудования и систем.</p> <p>Обнаружение неисправностей, ремонт электрического и электронного оборудования систем управления.</p>	12
	<p>Практическая работа</p> <p>Проработка Правил РРР в части требований к аккумуляторным батареям и аккумуляторным помещениям.</p>	6
6 семестр		
<p>Тема 5. Судовые распределительные устройства и электроаппаратура.</p>	<p>Классификация судовых распределительных устройств. Принципиальные схемы распределительных щитов. Схема главного распределительного щита. Коммутационная аппаратура распределительных устройств. Рубильники, выключатели и переключатели. Универсальные переключатели. Универсальные переключатели без разрыва тока. Промышленные типы пакетных выключателей и переключателей. Коммутационно-защитная аппаратура распределительных устройств. Автоматические выключатели (классификация автоматических выключателей, устройство автоматического выключателя, механизм свободного расцепления автоматического выключателя). Расцепители автоматических выключателей (основные сведения, электромагнитный</p>	8

	<p>расцепитель, комбинированный расцепитель, минимальный расцепитель, независимый расцепитель). Характеристики автоматических выключателей. Промышленные типы автоматических выключателей (основные сведения, автоматические выключатели генераторов, автоматические выключатели генераторов с электродвигательным приводом, автоматические выключатели приёмников электроэнергии). Предохранители (основные сведения, устройства, применение). Реле защиты (основные сведения, реле тока, реле обратного тока, реле обратной мощности, реле перегрузки, бесконтактное реле обратного активного тока).</p> <p>Подготовка распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры к работе. Наблюдение за работой распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры в период эксплуатации. Техническое обслуживание распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление оборудования распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры до рабочего состояния. Основные неисправности распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры. Пуско-наладочные работы, рабочие испытания распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры. Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры.</p> <p>Коммутационная, защитная и сигнальная аппаратура распределительных устройств. Судовые электрораспределительные щиты.</p> <p>Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к распределительным устройствам, электрическим аппаратам, трансформаторам.</p> <p>Анализ возможных неисправностей в судовых распределительных устройствах и коммутационно-защитной аппаратуре и способов их устранения.</p>	
	<p>Практическая работа</p> <p>Расчёт и выбор автоматических выключателей, предохранителей, коммутационной аппаратуры.</p> <p>Изучение электрических принципиальных схем распределительных щитов, главных распределительных щитов.</p> <p>Методика поиска неисправностей распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры</p>	4
<p>Тема 6. Судовые электрические сети и их эксплуатация.</p>	<p>Распределение электроэнергии. Судовые кабели и провода. Расчет судовых электрических сетей и их защита. Эксплуатация электрических сетей.</p> <p>Эксплуатация внутрисудовой громкоговорящей связи.</p> <p>Меры электробезопасности.</p>	5
	<p>Практическая работа</p> <p>Работа с принципиальными электрическими схемами зарядных устройств.</p>	2
<p>Тема 7. Общие положения о силовых системах с напряжением выше 1000 вольт</p>	<p>Введение. Определения. Описание судовых высоковольтных систем. Состав судовой высоковольтной системы. Распределительные устройства и щиты управления, аппаратура управления. Выключатели, вакуумные выключатели переключатели, предохранители. Токовые трансформаторы. Трансформаторы напряжения. Кабели и проводники. Заземление. Принципы и эффективность заземления. Электрические машины. Безопасное размещение судового высоковольтного оборудования. Судовая эксплуатационная и ремонтная техническая документация по силовым системам с напряжением выше 1000 вольт. Ведение записей по техническому обслуживанию и ремонту.</p> <p>Требования Российского Морского Регистра к силовым системам с напряжением выше 1000 вольт.</p>	7
	<p>Аварийные электростанции (Состав приёмников электроэнергии Размещение аварийной СЭС). Принципиальная схема аварийного</p>	8

Тема 8. Аварийное электроснабжение	распределительного щита (АРЩ). Источники питания аварийных СЭС. Схема программного управления пуском аварийного дизельгенератора (АДГ). Обеспечение непрерывности электроснабжения (Основные сведения. Обеспечение непрерывности электроснабжения при помощи аварийной СЭС. Обеспечение непрерывности электроснабжения переключением питания приёмников электроэнергии). Судовые аккумуляторы и гальванические элементы (Основные сведения. Аккумуляторные батареи (кислотные, щелочные). Выбор и размещение аккумуляторных батарей. Зарядно-питающие устройства аккумуляторных батарей). Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к аккумуляторам. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к аварийным электрическим установкам. Анализ возможных неисправностей в системах аварийного электроснабжения и способов их устранения.	
	Практическая работа Изучение электрических принципиальных схем АРЩ. Изучение электрических принципиальных схем программного управления пуском АДГ.	1
Тема 9. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт системы аварийного электроснабжения	Подготовка системы аварийного электроснабжения к работе. Наблюдение за работой системы аварийного электроснабжения в период эксплуатации. Техническое обслуживание системы аварийного электроснабжения, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление оборудования системы аварийного электроснабжения до рабочего состояния. Основные неисправности системы аварийного электроснабжения. Пуско-наладочные работы, рабочие испытания системы аварийного электроснабжения после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте системы аварийного электроснабжения. Требования к помещениям аккумуляторных. Основные правила выполнения безопасных процедур технического обслуживания и ремонта аккумуляторных батарей. Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта системы аварийного электроснабжения. Анализ возможных неисправностей системы аварийного электроснабжения и способов их устранения.	8
	Практическая работа Методика поиска неисправностей системы аварийного электроснабжения. Техническое обслуживание и ремонт аккумуляторных батарей. Зарядка аккумуляторных батарей	1
8 семестр		
Тема 10. Распределение электроэнергии по судну	Судовые электрические сети (Классификация судовых электрических сетей. Сравнение эксплуатационных характеристик судовых электрических сетей). Судовые кабели и провода (Основные сведения. Классификация, конструкция, типы, применение на судах. Методы прокладки кабелей). Защита приёмников электроэнергии и электрических сетей (Основные сведения. Защитные устройства электрических сетей и приёмников электроэнергии. Избирательность (селективность) защиты электрических сетей). Сопротивление изоляции кабелей и проводов (Основные понятия. Сопротивление изоляции кабелей и проводов. Виды изоляции). Измерение сопротивления изоляции. Правила измерения сопротивления изоляции. Измерение сопротивления изоляции СЭС, не находящегося под напряжением. Типы переносных мегаомметров. Индукторный мегаомметр. Безындукторный мегаомметр. Измерение сопротивления изоляции кабелей и проводов. Измерение сопротивления изоляции СЭО, находящегося под напряжением. Автоматизированные методы контроля сопротивления изоляции. Автоматическая система диагностирования изоляции. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к распределению электрической энергии. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к кабельным сетям. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к молниезащитным устройствам.	5

	Анализ возможных неисправностей в системах распределения электроэнергии по судну и способов их устранения.	
	Практические занятия Выбор и проверка судовых кабелей. Расчёт кабелей по току нагрузки. Проверка кабелей по потере напряжения, термической стойкости. Измерение сопротивления изоляции СЭО, с помощью переносного мегаомметра. Изучение принципиальных электрических схем систем автоматизированного контроля сопротивления изоляции.	1
Тема 11. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт системы распределения электроэнергии по судну	Подготовка системы распределения электроэнергии по судну к работе. Наблюдение за работой системы распределения электроэнергии по судну в период эксплуатации. Техническое обслуживание системы распределения электроэнергии по судну, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление оборудования системы распределения электроэнергии по судну до рабочего состояния. Основные неисправности системы распределения электроэнергии по судну. Пусконаладочные работы, рабочие испытания системы распределения электроэнергии по судну после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте системы распределения электроэнергии по судну. Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта системы распределения электроэнергии по судну. Анализ возможных неисправностей системы распределения электроэнергии по судну и способов их устранения.	4
	Практические занятия Методика поиска неисправностей системы распределения электроэнергии по судну. Ремонт кабелей	1
Тема 12. Автоматизация электроэнергетических систем	Системы возбуждения и автоматического регулирования напряжения генераторов. Принципиальные схемы судовых электроэнергетических систем. Эксплуатация и техническое обслуживание систем внутрисудовой связи.	4
	Практические занятия Изучить схемы судовых электроэнергетических систем.	0.5
Тема 13. Электроосвещение	Основные понятия светотехники. Источники света. Классификация источников света. Лампы накаливания. Люминесцентные лампы низкого давления. Люминесцентные лампы высокого давления. Галогеновые лампы. Светодиодные лампы. Судовые светотехнические приборы. Световая сигнализация. Коммутаторы сигнальноотличительных фонарей, Свето-импульсные отмашки. Контактный коммутатор сигнально-отличительных фонарей. Бесконтактный коммутатор сигнально-отличительных фонарей). Судовое электроосвещение и сигнально-отличительные огни. Светоимпульсные отмашки. Эксплуатация светосигнальной аппаратуры судна.	3
	Практические занятия Изучение схем включения источников света (лампы: накаливания, газоразрядные (низкого и высокого давления), галогеновые, светодиодные). Изучение схем коммуникаторов сигнальных огней и светоимпульсных отмашек. Расчёт электрического освещения (Методы расчёта электрического освещения. Расчёт освещения методом удельной мощности)	1
	Лабораторные работы Устройство и принцип действия коммутатора сигнально-отличительных огней. Устройство и принцип действия пожарных извещателей. Устройство и принцип работы судовой светоимпульсной отмашки.	6
Тема 14. Эксплуатация, техническое	Основные сведения о гироскопе. Основные свойства гироскопа. Основы конструкции гирокомпасов и их размещение на судне. Особенности конструкции и правила эксплуатации гирокомпаса.	4

<p>обслуживание и ремонт навигационного оборудования и судового радиооборудования глобальной морской системы связи при бедствии (ГМССБ).</p>	<p>Гироскопический момент. Гирокомпас на неподвижном основании и на движущемся судне. Анализ возможных неисправностей судовых гирокомпасов и способов их устранения. Классификация лагов. Принцип действия гидродинамического лага. Блок-схема и принцип действия индукционного лага. Правила эксплуатации лагов. Принцип действия гидроакустического, доплеровского и корреляционного лагов. Анализ возможных неисправностей судовых лагов и способов их устранения. Назначение судовых навигационных эхолотов Основные элементы судовых навигационных эхолотов. Принцип акустического измерения глубин. Распространение акустических волн в воде. Анализ возможных неисправностей судовых навигационных эхолотов и способов их устранения. Назначение судовых авторулевых. Основы автоматического управления судном по заданной траектории. Принцип действия и устройство судовых авторулевых. Процедура перехода с одного режима на другой. Законы управления рулём. Работа судового авторулевого в различных режимах управления. Анализ возможных неисправностей судовых авторулевых и способов их устранения. Назначение судовых радиолокационных станций. Особенности распространения радиоволн СВЧ-диапазона. Физические основы радиолокации. Принцип действия и устройство судовых радиолокационных станций. Технические навигационные характеристики судовых радиолокационных станций. Функциональная схема и навигационное использование судовых радиолокационных станций. Комплексная регулировка радиолокационных станций. Влияние отражающих объектов. Влияние помех. Антенно-фидерное устройство (АФУ). Анализ возможных неисправностей судовых радиолокационных станций и способов их устранения. Назначение спутниковых навигационных систем и навигационных комплексов. Структура глобальных навигационных спутниковых систем. Использование среднеорбитных навигационных спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС в навигации. Понятие о спутниковой системе дифференциальной коррекции (SBAS). Анализ возможных неисправностей спутниковых навигационных систем и навигационных комплексов и способов их устранения. Назначение, основные элементы и аварийное питание радиооборудования ГМССБ. Анализ возможных неисправностей радиооборудования ГМССБ и способов их устранения. Подготовка навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ к работе. Наблюдение за работой навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ в период эксплуатации. Техническое обслуживание навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ до рабочего состояния. Основные неисправности навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ. Пуско-наладочные работы, рабочие испытания навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ.</p>	
---	--	--

	<p>Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ.</p> <p>Анализ возможных неисправностей навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ и способов их устранения.</p>	
	<p>Практические занятия</p> <p>Порядок подготовки к пуску, включение, контроль работы и выключение гирокомпаса.</p> <p>Порядок замены чувствительного элемента и поддерживающей жидкости гирокомпаса.</p> <p>Устройство лагов. Подготовка к включению и включение лагов в работу.</p> <p>Устройство судовых навигационных эхолотов. Подготовка к включению и включение судовых навигационных эхолотов в работу.</p> <p>Подготовка к включению и включение судовых авторулевых в работу.</p> <p>Подготовка к включению и включение судовых радиолокационных станций в работу.</p> <p>Органы управления и настройки приёмников спутниковых навигационных систем. Тревоги и другие функции приёмников.</p> <p>Подготовка к включению и включение радиооборудования ГМССБ в работу.</p> <p>Техническое обслуживание навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ.</p>	1
Тема 15. Нагревательные приборы	<p>Основные сведения.</p> <p>Приборы сопротивления.</p> <p>Индукционные нагревательные приборы.</p> <p>Радиационные нагревательные приборы</p> <p>Судовые электронагревательные приборы. Классификация электронагревательных приборов. Назначение электронагревательных приборов.</p> <p>Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к судовым электронагревательным приборам.</p> <p>Анализ возможных неисправностей в судовом электротермальном оборудовании и способов их устранения.</p>	3
	<p>Практические занятия</p> <p>Изучить работу электрических нагревательных элементов: проводниковые, электродные и радиационного нагрева.</p> <p>Изучить конструкции электротермального оборудования.</p> <p>Схемы включения судового электротермального оборудования камбуза, бани сауны, электрических котлов</p>	1
Тема 16. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового электрического освещения и электротермального оборудования.	<p>Подготовка судового электрического освещения и электротермального оборудования к работе. Наблюдение за работой судового электрического освещения и электротермального оборудования в период эксплуатации.</p> <p>Техническое обслуживание судового электрического освещения и электротермального оборудования, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление судового электрического освещения и электротермального оборудования до рабочего состояния. Основные неисправности судового электрического освещения и электротермального оборудования. Пуско-наладочные работы, рабочие испытания судового электрического освещения и электротермального оборудования после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте судового электрического освещения и электротермального оборудования.</p> <p>Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового электрического освещения и электротермального оборудования.</p> <p>Анализ возможных неисправностей судового электрического освещения и электротермального оборудования и способов их устранения.</p>	3
	<p>Практические занятия</p> <p>Техническое обслуживание судового электрического освещения и электротермального оборудования</p>	0.5
	Итого	144

3.3. Перечень контрольных вопросов междисциплинарного курса

1. Общее назначение и комплектация СЭЭС
2. Дизель-генераторные СЭЭС
3. Устройство бесщеточного синхронного генератора
4. Судовые генераторы серии МСС.
5. Параллельная работа синхронных генераторов.
6. Синхронизация и синхроскопы.
7. Нарисуйте механические характеристики и объясните особенности регулирования скорости АД изменением напряжения на обмотке статора.
8. Валогенераторные установки в СЭЭС.
9. Двигательные режимы генератора, причины и следствия.
10. Параметры качества выдаваемой электроэнергии.
11. Схема УСГ-1П для параллельной работе судовых генераторов
12. Система САРН генератора. Виды и способы.
13. Регулирование частоты выдаваемого напряжения (САРЧ).
14. Нарисуйте электрическую схему и механические характеристики АД при динамическом торможении и с их помощью объясните процесс торможения. В каких САЭП и для чего применяется этот способ торможения?
15. Нарисуйте схемы реверса 1-, 2- и 3-фазных АД и объясните их работу.
16. По каким основным признакам и как именно классифицируются электрические коммутирующие аппараты?
17. Защита генераторов.
18. Как устроены электромагнитные самоудерживающиеся кнопки? Где применяются такие кнопки?
19. Системы распределения нагрузок генераторов, условия параллельной работы.
20. Что такое командоконтроллеры? Как устроено их переключающее устройство?
21. Что представляют собой таблицы замыканий контактов командоаппаратов? Как ими пользоваться?
22. Для чего предназначены и как классифицируются контакторы?
23. Какие системы относятся к основным у контакторов постоянного и переменного тока?
24. Как устроена и работает контактная система контакторов постоянного тока?
25. В чем состоит разница между главными и вспомогательными контактами контакторов? Объясните устройство и принцип действия пальцевых и мостиковых контактов
26. Судовые распределительные сети. ГРЩ.
27. Судовые кабели и способы их прокладки.
28. Нарисуйте замыкающий, размыкающий и переключающий контакты контактных аппаратов и объясните их работу.
29. Для чего предназначена, как устроена и работает электромагнитная система контакторов? Почему у контакторов переменного тока такая система набирается из отдельных листов электротехнической стали?
30. Объясните назначение, устройство и принцип действия дугогасительной системы контакторов переменного тока?
31. Объясните назначение, устройство и принцип действия дугогасительной системы контакторов постоянного тока?
32. Для чего предназначены и как устроены реле напряжения? Как регулируется установка этих реле?
33. Измерительные трансформаторы (ТТ и ТН), применение.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса предполагает наличие лабораторий: «МДК.01.03: Судовые электроэнергетические системы»

- судовая коммутационная аппаратура;
- аппаратура защиты судовых сетей;
- реле защиты различных типов;
- образцы судовых кабелей и проводов;
- регуляторы напряжения судовой сети;
- щитовые контрольно-измерительные приборы;
- главный судовой электrorаспределительный щит;
- ламповый и стрелочный синхроскопы;
- техническая документация на указанные виды судового электрооборудования;
- средства защиты от поражения электрическим током;
- учебные плакаты по указанным видам электрооборудования;
- методические указания для проведения лабораторных, практических и внеаудиторных самостоятельных работ.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. *Розанов Ю. К.* Силовая электроника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. К. Розанов, М. Г. Лепанов ; под редакцией Ю. К. Розанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 206 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05204-6. <https://www.biblio-online.ru/book/silovaya-elektronika-437803>

Дополнительная литература:

2. *Беляков, Г. И.* Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 125 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10906-1. <https://www.biblio-online.ru/book/elektrobezopasnost-432220>
3. *Богомолов В.С.* Судовые электроэнергетические системы и их эксплуатация: учебник/ Богомолов В.С.- М.: Мир, 2006.
4. *Воробьев В. А.* Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 365 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07871-8. <https://www.biblio-online.ru/book/ekspluatatsiya-i-remont-elektrooborudovaniya-i-sredstv-avtomatizacii-434636>
5. *Граве В.И.* и др. Электropожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем. – СПб.:Элмор, 2003 г.
6. *Густилин, В.Н.* Практикум судового электрика: учебное пособие/ В.Н. Густилин. – Владивосток : МГУ им. Адм. Г.И. Невельского, 2012. — 110 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/20144>
7. *Захаров О.Г.* Чтение схем электротехнической части судов. – Л.: Судостроение, 1980.
8. *Лемин Л.А.* Пруссаков А.В. Григорьев А.В. Эксплуатация судовых систем электроснабжения. – СПб, 2006 г.
9. *Марков Э.Т.* Судовые электрические аппараты. - Л.: Судостроение, 1981.
10. Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море (SOLAS-74), изд. 2015 г.

11. Международная конвенция по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты 1978 года, исправленная протоколом 1995 года с изменениями и дополнениями (ПДПНВ-78/95). – М.: ФСТМ, 1996.
12. *Сергиенко Л.И.* Миронов В.В. Электроэнергетические системы морских судов. – М.: Транспорт, 1991.
13. *Сухарев Е.М.* Судовые электрические станции, сети и их эксплуатация. - Л.: Судостроение, 1986.
14. *Токарев Л.И.* Судовые электрические приборы управления. – М.: Транспорт, 1988.
15. *Шейникович В.В.* и др. Качество электрической энергии на судах. – Л.: Судостроение, 1988 г.
16. *Яковлев Г.С.* Судовые электроэнергетические системы. - Л.: Судостроение, 1987.

Справочники:

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

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК 1.1 Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации.	Техническая эксплуатация судовых электрических и электронных систем, генераторов, устройств распределения электрической энергии, систем защиты и контроля выполняется в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций; Параметрический контроль работы судового электрооборудования и средств автоматики выполняется надлежащим образом и является достаточным для поддержания безопасных условий эксплуатации; Надёжность и работоспособность электрооборудования и средств автоматики обеспечивается в соответствии с нормативами по их эксплуатации и руководствами изготовителей; Надёжность и работоспособность электрооборудования на напряжение свыше 1000 В обеспечивается в соответствии с международными и национальными требованиями; Наблюдение за технической эксплуатацией судового электрооборудования и средств автоматики является достаточным	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.

	для поддержания безопасных условий эксплуатации; Методы оценки влияния внешних факторов (температуры, попадания брызг воды, повышенной влажности, вибрации, качки) на работу электроприводов судовых механизмов, на изменение рабочих параметров электрооборудования судна применяются успешно	
ПК 1.2 Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы.	– Электрические измерения в судовых электротехнических устройствах, а также измерение сопротивления изоляции и заземления проводятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой; Измерительное оборудование для измерения и настройки электрических цепей и электронных узлов выбираются и используются надлежащим образом и толкование результатов точное; Настройки систем автоматического регулирования, включая микропроцессорные системы управления, проводятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой; Измерения и настройки электрооборудования на напряжение свыше 1000 В проводятся в соответствии с международными и национальными требованиями	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.
ПК 1.3 Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики.	Работы по регламентному обслуживанию электрооборудования (в том числе электрооборудования на напряжение свыше 1000 В) и средств автоматики выполняются в соответствии с нормативами по их эксплуатации и руководствами изготовителей; Испытания и определение работоспособности установленного и эксплуатируемого судового электрооборудования, и средств автоматики проводятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.
ПК 1.5 Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды	Параметрический контроль работы автоматических систем управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами выполняется надлежащим образом и является достаточным для поддержания безопасных условий эксплуатации; Мероприятия по снижению травмоопасности и вредного воздействия электрического тока и магнитных полей выполняются надлежащим образом; Ведение технической документации выполняется в соответствии с действующими правилами, международными и национальными стандартами; Операции при эксплуатации судовых технических средств планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций; Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности выполняются надлежащим образом; Мероприятия по обеспечению экологической	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.

	<p>безопасности при эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики выполняются надлежащим образом; Использование внутрисудовой связи осуществляется успешно, связь чёткая и понятная, регистрация сообщений ведётся в полном объёме, точно и соответствует установленным требованиям; Работа с компьютером и компьютерными сетями на судах осуществляется правильно и успешно; Подключения и отключения судовой компьютерной информационной системы осуществляются правильно; Судовая компьютерная информационная система в части ввода, вывода, копирования и удаления информации успешно используется; Приёмка и сдача судового электрооборудования, запасных частей, инструмента, инвентаря и технической документации судового электрооборудования выполняется в соответствии с действующими правилами, международными и национальными стандартами; Сведения от сдающего дела электромеханика о составе и техническом состоянии электрооборудования, наличии запасных частей, инструмента и расходных материалов, об имевших место неисправностях и авариях электрооборудования, их последствиях, о ходе ремонта и техническом обслуживании электрооборудования получают в соответствии с действующими правилами, международными и национальными стандартами; Соответствие записей в эксплуатационных документах учёта действительному состоянию электрооборудования успешно проверяются; Ведение технической документации электромеханической службы выполняется в соответствии с действующими правилами, международными и национальными стандартами</p>	
--	---	--

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____ / ____ учебный год

В рабочую программу междисциплинарного курса МДК.01.03 «Судовые электроэнергетические системы» для специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» вносятся следующие дополнения и изменения:

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

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании педагогического совета колледжа.

Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

Зам. директора по УМР

(подпись)

(Ф.И.О.)

**Тематический план и содержание междисциплинарного курса
МДК.01.03 «Судовые электроэнергетические системы»
для заочной формы обучения**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
3 курс		
<p align="center">Тема 1. Общая характеристика судовых электроэнергетических систем</p>	<p>Основные термины и определения в судовых электроэнергетических системах (СЭЭС). Классификация судового оборудования (климатические условия района эксплуатации (плавания); предполагаемое место размещения электрооборудования непосредственно на судне; степень защищённости обслуживающего персонала от соприкосновения с токоведущими или вращающимися частями электрооборудования, находящегося внутри её корпуса; степень защищённости корпуса электрооборудования от попадания внутрь воды). Расположение основных элементов электрооборудования на судне. Классификация СЭЭС. Структурные схемы СЭЭС. Структурные схемы судовых электростанций (СЭС). Параметры СЭЭС. Качество электроэнергии, производимой СЭЭС. Приёмники электроэнергии СЭЭС.</p>	2
<p align="center">Тема 2. Судовые электрические станции</p>	<p>Режимы работы судна. Режимы работы приёмников электроэнергии. Классификация, структура и состав судовых электростанций. Методы определения мощности судовых электрических станций (Основные сведения. Табличный метод определения мощности СЭС. Выбор количества и мощности генераторов в режимах работы судна. Экономическая эффективность СЭС. Методы повышения экономичности СЭС). Генераторные агрегаты (ГА) (Основные сведения. Приводные двигатели (ПД) ГА). Генераторы переменного тока. (Эксплуатационные характеристики. Системы возбуждения синхронных генераторов (СГ). Основные типы судовых СГ). Системы регулирования частоты вращения ГА (Необходимость использования автоматического регулятора частоты (АРЧ). Основные характеристики АРЧ. Регуляторные характеристики АРЧ. Скоростные характеристики АРЧ. Классификация АРЧ. Применение разных типов АРЧ. Изменение положения регуляторных характеристик АРЧ. Системы возбуждения и автоматического регулирования напряжения СГ (Причины, влияющие на напряжение судовых СГ). Компенсация действия причин, вызывающих изменение напряжения СГ. Принципы построения систем автоматического регулирования напряжения (Основные сведения. Системы АРН, действующие по возмущению. Системы АРН, действующие по 62 отклонению. Комбинированные системы АРН). Реактивные компенсаторы (Основные сведения. Схемы реактивных компенсаторов. Расчёт реактивных компенсаторов). Контур коррекции напряжения СГ (Основные сведения. Контур частотной коррекции АРН. Контур температурной коррекции АРН). Система возбуждения и автоматического регулирования напряжения СГ. Параллельная работа генераторов. (Особенности параллельной работы. Понятия «перевод нагрузки» и «распределение нагрузки»). Параллельная работа синхронных генераторов (Включение синхронных генераторов на параллельную работу. Синхронизация СГ (Основные сведения. Условия синхронизации СГ. Последствия нарушения условий синхронизации). Методы синхронизации СГ (Метод точной синхронизации. Синхроноскопы. Метод грубой синхронизации. Метод самосинхронизации). Синхронизаторы (Основные сведения. Блок синхронизации генераторов типа БСГ). Нагрузка генератора, включённого на параллельную работу. Колебания синхронных генераторов.</p>	10

	<p>Синхронизирующая способность синхронных генераторов. Переход синхронного генератора в асинхронный режим).</p> <p>Распределение активной нагрузки (Основные сведения. Системы распределения активной нагрузки с базовым генератором. Системы распределения активной нагрузки с повышенной точностью регулирования скорости ПД ГА).</p> <p>Распределение реактивной нагрузки (Основные сведения. Автоматическое распределение реактивной нагрузки).</p> <p>Параллельная работа генераторов постоянного тока (Условия включения генераторов постоянного тока на параллельную работу. Последствия нарушения условий включения. Перевод и распределение нагрузки. Уравнительная шина).</p> <p>Безопасное и аварийное отключение электрооборудования и систем электроснабжения.</p> <p>Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к основным источникам электрической энергии.</p> <p>Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к генераторным агрегатам.</p>	
	<p>Практическая работа</p> <p>Изучение принципиальных электрических схем систем АРН.</p> <p>Изучение принципиальных электрических схем систем распределения активной и реактивной нагрузок</p> <p>Изучение принципиальных электрических схем автоматических систем регулирования частоты вращения ГА.</p> <p>Ввод СГ в параллельную работу.</p> <p>Запуск СГ на параллельную работу с сетью методом точной синхронизации.</p>	4
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Изучение работы генераторов</p>	14
<p>Тема 3. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт генераторных агрегатов и связанных с ним систем</p>	<p>Подготовка ГА и связанных с ним систем к работе. Наблюдение за работой ГА и связанных с ним систем в период эксплуатации.</p> <p>Техническое обслуживание ГА и связанных с ним систем, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление оборудования ГА и связанных с ним систем до рабочего состояния. Основные неисправности ГА и связанных с ним систем. Пуско-наладочные работы, рабочие испытания ГА и связанных с ним систем после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте ГА и связанных с ним систем.</p> <p>Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта ГА и связанных с ним систем.</p> <p>Анализ возможных неисправностей в ГА, включая связанные с ним системы, и способов их устранения.</p>	6
	<p>Практическая работа</p> <p>Техническое обслуживание системы автоматического регулирования напряжения судового синхронного генератора.</p>	3
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Проработка Правил РРР в части требований к аккумуляторным батареям и аккумуляторным помещениям.</p>	14
<p>Тема 4. Эксплуатация судовых электрических станций</p>	<p>Аккумуляторы и зарядные устройства. Требования Правил РРР к аккумуляторным батареям и аккумуляторным помещениям.</p> <p>Эксплуатация судовых электростанций.</p> <p>Присоединение и отсоединение секций распределительных щитов и распределительных пультов на ГРЩ.</p> <p>Технический регламент и обслуживание судового электрооборудования и систем.</p> <p>Обнаружение неисправностей, ремонт электрического и электронного оборудования систем управления.</p>	6
	<p>Практическая работа</p> <p>Проработка Правил РРР в части требований к аккумуляторным батареям и аккумуляторным помещениям.</p>	3
	<p>Классификация судовых распределительных устройств. Принципиальные схемы распределительных щитов. Схема главного распределительного</p>	10

<p>Тема 5. Судовые распределительные устройства и электроаппаратура.</p>	<p>щита. Коммутационная аппаратура распределительных устройств. Рубильники, выключатели и переключатели. Универсальные переключатели. Универсальные переключатели без разрыва тока. Промышленные типы пакетных выключателей и переключателей. Коммутационно-защитная аппаратура распределительных устройств. Автоматические выключатели (классификация автоматических выключателей, устройство автоматического выключателя, механизм свободного расцепления автоматического выключателя). Расцепители автоматических выключателей (основные сведения, электромагнитный расцепитель, комбинированный расцепитель, минимальный расцепитель, независимый расцепитель). Характеристики автоматических выключателей. Промышленные типы автоматических выключателей (основные сведения, автоматические выключатели генераторов, автоматические выключатели генераторов с электродвигательным приводом, автоматические выключатели приёмников электроэнергии). Предохранители (основные сведения, устройства, применение). Реле защиты (основные сведения, реле тока, реле обратного тока, реле обратной мощности, реле перегрузки, бесконтактное реле обратного активного тока). Подготовка распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры к работе. Наблюдение за работой распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры в период эксплуатации. Техническое обслуживание распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление оборудования распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры до рабочего состояния. Основные неисправности распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры. Пуско-наладочные работы, рабочие испытания распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры. Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры.</p> <p>Коммутационная, защитная и сигнальная аппаратура распределительных устройств. Судовые электрораспределительные щиты.</p> <p>Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к распределительным устройствам, электрическим аппаратам, трансформаторам.</p> <p>Анализ возможных неисправностей в судовых распределительных устройствах и коммутационно-защитной аппаратуре и способов их устранения.</p>	
	<p>Практическая работа</p> <p>Расчёт и выбор автоматических выключателей, предохранителей, коммутационной аппаратуры.</p> <p>Изучение электрических принципиальных схем распределительных щитов, главных распределительных щитов.</p> <p>Методика поиска неисправностей распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры</p>	4
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Изучение работы сигнальной аппаратуры распределительных устройств</p>	14
4 курс		
<p>Тема 6. Судовые электрические сети и их эксплуатация.</p>	<p>Распределение электроэнергии. Судовые кабели и провода. Расчет судовых электрических сетей и их защита. Эксплуатация электрических сетей.</p> <p>Эксплуатация оборудования и сетей напряжением до и свыше 1000 В. Высоковольтное оборудование на судах.</p> <p>Меры электробезопасности.</p>	1
	<p>Практическая работа</p> <p>Работа с принципиальными электрическими схемами зарядных устройств.</p>	0,5

	Самостоятельная работа Изучение работы схем электрических сетей на судне.	9
Тема 7. Общие положения о силовых системах с напряжением выше 1000 вольт	Введение. Определения. Описание судовых высоковольтных систем. Состав судовой высоковольтной системы. Распределительные устройства и щиты управления, аппаратура управления. Выключатели, вакуумные выключатели переключатели, предохранители. Токовые трансформаторы. Трансформаторы напряжения. Кабели и проводники. Заземление. Принципы и эффективность заземления. Электрические машины. Безопасное размещение судового высоковольтного оборудования. Судовая эксплуатационная и ремонтная техническая документация по силовым системам с напряжением выше 1000 вольт. Ведение записей по техническому обслуживанию и ремонту. Требования Российского Морского Регистра к силовым системам с напряжением выше 1000 вольт.	1
Тема 8. Аварийное электрообеспечение	Аварийные электростанции (Состав приёмников электроэнергии. Размещение аварийной СЭС). Принципиальная схема аварийного распределительного щита (АРЩ). Источники питания аварийных СЭС. Схема программного управления пуском аварийного дизельгенератора (АДГ). Обеспечение непрерывности электроснабжения (Основные сведения. Обеспечение непрерывности электроснабжения при помощи аварийной СЭС. Обеспечение непрерывности электроснабжения переключением питания приёмников электроэнергии). Судовые аккумуляторы и гальванические элементы (Основные сведения. Аккумуляторные батареи (кислотные, щелочные). Выбор и размещение аккумуляторных батарей. Зарядно-питающие устройства аккумуляторных батарей). Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к аккумуляторам. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к аварийным электрическим установкам. Анализ возможных неисправностей в системах аварийного электроснабжения и способов их устранения.	2
	Практическая работа Изучение электрических принципиальных схем АРЩ. Изучение электрических принципиальных схем программного управления пуском АДГ.	0,5
Тема 9. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт системы аварийного электрообеспечения	Подготовка системы аварийного электроснабжения к работе. Наблюдение за работой системы аварийного электроснабжения в период эксплуатации. Техническое обслуживание системы аварийного электроснабжения, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление оборудования системы аварийного электроснабжения до рабочего состояния. Основные неисправности системы аварийного электроснабжения. Пуско-наладочные работы, рабочие испытания системы аварийного электроснабжения после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте системы аварийного электроснабжения. Требования к помещениям аккумуляторных. Основные правила выполнения безопасных процедур технического обслуживания и ремонта аккумуляторных батарей. Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта системы аварийного электроснабжения. Анализ возможных неисправностей системы аварийного электроснабжения и способов их устранения.	1
	Практическая работа Методика поиска неисправностей системы аварийного электроснабжения. Техническое обслуживание и ремонт аккумуляторных батарей. Зарядка аккумуляторных батарей	0,5
Тема 10. Распределение электроэнергии по судну	Судовые электрические сети (Классификация судовых электрических сетей. Сравнение эксплуатационных характеристик судовых электрических сетей). Судовые кабели и провода (Основные сведения. Классификация, конструкция, типы, применение на судах. Методы прокладки кабелей). Защита приёмников электроэнергии и электрических сетей (Основные сведения. Защитные устройства электрических сетей и приёмников электроэнергии. Избирательность (селективность) защиты электрических сетей). Сопроотивление изоляции кабелей и проводов (Основные понятия.	1

	<p>Сопротивление изоляции кабелей и проводов. Виды изоляции). Измерение сопротивления изоляции. Правила измерения сопротивления изоляции. Измерение сопротивления изоляции СЭС, не находящегося под напряжением. Типы переносных мегаомметров. Индукторный мегаомметр. Безындукторный мегаомметр. Измерение сопротивления изоляции кабелей и проводов. Измерение сопротивления изоляции СЭО, находящегося под напряжением. Автоматизированные методы контроля сопротивления изоляции. Автоматическая система диагностирования изоляции. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к распределению электрической энергии. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к кабельным сетям. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к молниезащитным устройствам. Анализ возможных неисправностей в системах распределения электроэнергии по судну и способов их устранения.</p>	
	<p>Практические занятия Выбор и проверка судовых кабелей. Расчёт кабелей по току нагрузки. Проверка кабелей по потере напряжения, термической стойкости. Измерение сопротивления изоляции СЭО, с помощью переносного мегаомметра. Изучение принципиальных электрических схем систем автоматизированного контроля сопротивления изоляции.</p>	0,5
<p>Тема 11. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт системы распределения электроэнергии по судну</p>	<p>Подготовка системы распределения электроэнергии по судну к работе. Наблюдение за работой системы распределения электроэнергии по судну в период эксплуатации. Техническое обслуживание системы распределения электроэнергии по судну, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление оборудования системы распределения электроэнергии по судну до рабочего состояния. Основные неисправности системы распределения электроэнергии по судну. Пусконаладочные работы, рабочие испытания системы распределения электроэнергии по судну после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте системы распределения электроэнергии по судну. Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта системы распределения электроэнергии по судну. Анализ возможных неисправностей системы распределения электроэнергии по судну и способов их устранения.</p>	1
	<p>Практические занятия Методика поиска неисправностей системы распределения электроэнергии по судну. Ремонт кабелей</p>	1
<p>Тема 5. Автоматизация электроэнергетических систем</p>	<p>Системы возбуждения и автоматического регулирования напряжения генераторов. Принципиальные схемы судовых электроэнергетических систем. Эксплуатация и техническое обслуживание систем внутрисудовой связи.</p>	1
	<p>Практическая работа Изучить схемы судовых электроэнергетических систем.</p>	0,5
	<p>Самостоятельная работа Электрическая внутрисудовая связь и сигнализация.</p>	9
<p>Тема 13. Электроосвещение</p>	<p>Основные понятия светотехники. Источники света. Классификация источников света. Лампы накаливания. Люминесцентные лампы низкого давления. Люминесцентные лампы высокого давления. Галогеновые лампы. Светодиодные лампы. Судовые светотехнические приборы. Световая сигнализация. Коммутаторы сигнальноотличительных фонарей, Свето-импульсные отмашки. Контактный коммутатор сигнально-отличительных фонарей. Бесконтактный коммутатор сигнально-отличительных фонарей). Судовое электроосвещение и сигнально-отличительные огни. Светоимпульсные отмашки. Эксплуатация светосигнальной аппаратуры судна.</p>	1

	<p>Практическая работа Изучение схем включения источников света (лампы: накаливания, газоразрядные (низкого и высокого давления), галогеновые, светодиодные). Изучение схем коммуникаторов сигнальных огней и светоимпульсных отмашек. Расчёт электрического освещения (Методы расчёта электрического освещения. Расчёт освещения методом удельной мощности)</p>	0,5
	<p>Лабораторные работы Устройство и принцип действия коммутатора сигнально-отличительных огней. Устройство и принцип действия пожарных извещателей. Устройство и принцип работы судовой светоимпульсной отмашки.</p>	2
	<p>Самостоятельная работа Изучить работу светоимпульсной отмашки.</p>	9
<p>Тема 14. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования и судового радиооборудования глобальной морской системы связи при бедствии (ГМССБ).</p>	<p>Основные сведения о гироскопе. Основные свойства гироскопа. Основы конструкции гирокомпасов и их размещение на судне. Особенности конструкции и правила эксплуатации гирокомпаса. Гироскопический момент. Гирокомпас на неподвижном основании и на движущемся судне. Анализ возможных неисправностей судовых гирокомпасов и способов их устранения. Классификация лагов. Принцип действия гидродинамического лага. Блок-схема и принцип действия индукционного лага. Правила эксплуатации лагов. Принцип действия гидроакустического, доплеровского и корреляционного лагов. Анализ возможных неисправностей судовых лагов и способов их устранения. Назначение судовых навигационных эхолотов Основные элементы судовых навигационных эхолотов. Принцип акустического измерения глубин. Распространение акустических волн в воде. Анализ возможных неисправностей судовых навигационных эхолотов и способов их устранения. Назначение судовых авторулевых. Основы автоматического управления судном по заданной траектории. Принцип действия и устройство судовых авторулевых. Процедура перехода с одного режима на другой. Законы управления рулём. Работа судового авторулевого в различных режимах управления. Анализ возможных неисправностей судовых авторулевых и способов их устранения. Назначение судовых радиолокационных станций. Особенности распространения радиоволн СВЧ-диапазона. Физические основы радиолокации. Принцип действия и устройство судовых радиолокационных станций. Технические навигационные характеристики судовых радиолокационных станций. Функциональная схема и навигационное использование судовых радиолокационных станций. Комплексная регулировка радиолокационных станций. Влияние отражающих объектов. Влияние помех. Антенно-фидерное устройство (АФУ). Анализ возможных неисправностей судовых радиолокационных станций и способов их устранения. Назначение спутниковых навигационных систем и навигационных комплексов. Структура глобальных навигационных спутниковых систем. Использование среднеорбитных навигационных спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС в навигации. Понятие о спутниковой системе дифференциальной коррекции (SBAS). Анализ возможных неисправностей спутниковых навигационных систем и навигационных комплексов и способов их устранения.</p>	2

	<p>Назначение, основные элементы и аварийное питание радиооборудования ГМССБ.</p> <p>Анализ возможных неисправностей радиооборудования ГМССБ и способов их устранения.</p> <p>Подготовка навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ к работе. Наблюдение за работой навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ в период эксплуатации.</p> <p>Техническое обслуживание навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ, действия для предотвращения повреждений.</p> <p>Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ до рабочего состояния. Основные неисправности навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ. Пуско-наладочные работы, рабочие испытания навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ.</p> <p>Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ.</p> <p>Анализ возможных неисправностей навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ и способов их устранения.</p>	
	<p>Лабораторные работы</p> <p>Порядок подготовки к пуску, включение, контроль работы и выключение гирокомпаса.</p> <p>Порядок замены чувствительного элемента и поддерживающей жидкости гирокомпаса.</p> <p>Устройство лагов. Подготовка к включению и включение лагов в работу.</p> <p>Устройство судовых навигационных эхолотов. Подготовка к включению и включение судовых навигационных эхолотов в работу.</p> <p>Подготовка к включению и включение судовых авторулевых в работу.</p> <p>Подготовка к включению и включение судовых радиолокационных станций в работу.</p> <p>Органы управления и настройки приёмоиндикаторов спутниковых навигационных систем. Тревоги и другие функции приёмоиндикаторов.</p> <p>Подготовка к включению и включение радиооборудования ГМССБ в работу.</p> <p>Техническое обслуживание навигационного оборудования и судового радиооборудования ГМССБ.</p>	2
<p>Тема 15. Нагревательные приборы.</p>	<p>Основные сведения.</p> <p>Приборы сопротивления.</p> <p>Индукционные нагревательные приборы.</p> <p>Радиационные нагревательные приборы</p> <p>Судовые электронагревательные приборы. Классификация электронагревательных приборов. Назначение электронагревательных приборов.</p> <p>Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к судовым электронагревательным приборам.</p> <p>Анализ возможных неисправностей в судовом электротермальном оборудовании и способов их устранения.</p>	1
	<p>Лабораторные работы</p> <p>Изучить работу электрических нагревательных элементов: проводниковые, электродные и радиационного нагрева.</p> <p>Изучить конструкции электротермального оборудования.</p> <p>Схемы включения судового электротермального оборудования камбуза, бани сауны, электрических котлов</p>	1
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Изучить безопасность труда при эксплуатации нагревательных приборов.</p>	9
<p>Тема 16. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового</p>	<p>Подготовка судового электрического освещения и электротермального оборудования к работе. Наблюдение за работой судового электрического освещения и электротермального оборудования в период эксплуатации.</p> <p>Техническое обслуживание судового электрического освещения и электротермального оборудования, действия для предотвращения</p>	2

электрического освещения и электротермального оборудования.	повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление судового электрического освещения и электротермального оборудования до рабочего состояния. Основные неисправности судового электрического освещения и электротермального оборудования. Пуско-наладочные работы, рабочие испытания судового электрического освещения и электротермального оборудования после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте судового электрического освещения и электротермального оборудования. Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового электрического освещения и электротермального оборудования. Анализ возможных неисправностей судового электрического освещения и электротермального оборудования и способов их устранения.	
	Лабораторные работы Техническое обслуживание судового электрического освещения и электротермального оборудования	1
	Итого	150