

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Захарина Лариса Васильевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 15.03.2023 21:50:49  
Уникальный программный ключ:  
32829db09f9fa4bb1dde1b054a8ebef344ce8798



**САХАЛИНСКОЕ ВЫСШЕЕ МОРСКОЕ УЧИЛИЩЕ** имени Т.Б. Гуженко  
– ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АДМИРАЛА Г.И. НЕВЕЛЬСКОГО»  
(Сахалинское высшее морское училище им. Т.Б. Гуженко –  
филиал МГУ им. адм. Г.И. Невельского)  
СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

## УТВЕРЖДАЮ

Директор Сахалинского высшего морского  
училища им. Т.Б. Гуженко – филиала  
МГУ им. адм. Г.И. Невельского



*Захарина*

Л.В. Захарина

" 15 "

марта

2022г.

## УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

**"Программа дополнительного профессионального образования в соответствии с требованиями раздела А-III/2 Кодекса ПДНВ, для старшего механика морского судна с главной двигательной установкой мощностью 3000кВт и более (пункт 2.2 Правила III/2 Конвенции ПДНВ)"**

(наименование дисциплины)

г. Холмск

## **МОДУЛЬ 1**

**«Подготовка старшего механика морского судна с главной двигательной установкой 3000 кВт и более  
(для лиц, имеющих высшее образование)»**

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно Положению о дипломировании членов экипажей морских судов (утв. Приказом Минтранса России от 08 ноября 2021 года № 378), целью программы является подготовка лиц, имеющих диплом о высшем образовании по специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок» и диплом вахтенного механика морского судна с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением и главной двигательной установкой мощностью 750 кВт и более и установленный подтвержденный стаж работы на судах за последние 5 (пять) лет для получения диплома старшего механика морского судна с главной двигательной установкой 3000 кВт и более.

Программа предназначена для освоения компетенций перечисленных в Разделе А-III/2 Кодекса ПДНВ, а также изучения изменений в соответствующих национальных и международных правилах относительно безопасности человеческой жизни на море и защиты окружающей среды, в соответствии с требованиями Правил I/2, I/6, I/11, I/14 и III/2 МК ПДНВ и Раздела А-III/2 Кодекса ПДНВ, с учетом положений Разделов А-I/6 и В-I/6 Кодекса ПДНВ, в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями), Положением о дипломировании членов экипажей морских судов (утв. Приказ Минтранса России от 08 ноября 2021 года № 378 и Профессиональным стандартом «Механик судовой» (утв. приказом от 07 сентября 2020 года № 576н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации).

### **Раздел 1. Функция «Судовые механические установки на уровне управления»**

#### **Тема 1.1. Пропульсивный комплекс**

**Лекционное занятие 1.1.1.** Состав пропульсивного комплекса. Применяемые схемы.

Конструктивные особенности элементов линии гребного вала и дейдвудного устройства. Монтаж линии вала. Отклонения во время постройки и ремонта. Отклонение соосности в эксплуатации. Выравнивание линии вала. Проверка вала. Подшипники гребного вала, виды конструкции и смазка. Стяжные болты промежуточных валов. Дейдвудная труба. Уплотнения дейдвудной трубы. Гребные винты фиксированного шага. Винты регулируемого шага.

**Лекционное занятие 1.1.2.** Многодвигательные установки.

Необходимость изменения выходной скорости первичных двигателей. Редукторы и муфты. Назначение зубчатых передач и их преимущества и недостатки. Использование зубчатого зацепления для изменения скорости вращения. Цилиндрические и косозубые шестерни. Необходимость отключения первичных двигателей от приводных элементов. Распространенные типы муфт и муфт, используемых с первичными двигателями. Процедуры технического обслуживания, связанные с передачей.

**Лекционное занятие 1.1.3.** Конструкция линии гребного вала и дейдвудного устройства.

Основные типы и элементы дейдвудных устройств. Эксплуатация валопровода. Уплотнения гребного вала, конструкция, назначение элементов. Контроль и уход в процессе вахтенного обслуживания. Ремонтные работы и процедуры приемки из ремонта. Предъявление освидетельствованию.

Конструктивные особенности редукторов. Одно и двухступенчатые редукторы. Шевронные передачи. Планетарные передачи. Эластичные муфты. Узел привода. Изготовление прямозубых шестерен.

**Лекционное занятие 1.1.4.** Диаграммы нагрузки двигателя.

Диаграммы нагрузки двигателя. Винтовая характеристика. Расчетная точка работы винта. Загрязненный корпус, мелководье и тяжелый винт. Запас по мощности двигателя. Линии постоянной скорости судна. Ограничения для непрерывной работы. Ограничения при работе с перегрузкой. Фактический расход мазута (SFOC). SFOC основанный на стандартных условиях окружающей среды, указанных в ISO 3046/1-1986. Корректирование SFOC для более низкой теплотворной способности топлива и условий окружающей среды, отличных от эталонных условий ISO.

**Тема 1.2. Безопасная эксплуатация ГД и пропульсивного комплекса на режимах полного хода**

**Лекционное занятие 1.2.1.** Спецификационные и эксплуатационные режимы ГД. Запасы мощности. Защита ГД от перегрузок. Ограничительные характеристики. Изменение параметров ГД в различных условиях плавания (влияние внешних факторов). Опасности связанные с неправильным выбором режима работы. Контроль мощности ГД. Погрешности при измерении мощности. Настройка индикаторного привода и отметчика ВМТ при применении электронных приборов. Использование ограничительной характеристики для защиты ГД от перегрузок. Особенности контроля режима работы при отсутствии индикаторного привода. Защита от перегрузок в системах ДАУ и всережимных регуляторах. Изменение параметров ГД в различных условиях плавания (влияние внешних факторов). Выбор безопасного режима эксплуатации ГД с учетом внешних факторов по условиям ограничительных параметров.

**Лекционное занятие 1.2.2.** Взаимодействие характеристик корпуса, гребного винта и главного двигателя в эксплуатации. Анализ работы пропульсивного комплекса по параметрам рабочего процесса двигателя. Взаимодействие винта, корпуса судна и главного двигателя на установившихся режимах. Взаимодействие винта, корпуса судна и ГД в штормовую погоду, на мелководье, при буксировке и во льдах.

Взаимодействие пропульсивного комплекса при пуске, разгоне и при реверсе судна.

**Лекционное занятие 1.2.3.** Безопасная эксплуатация ГД и пропульсивного комплекса на частичных режимах экономии топлива. Особенности протекания процессов воздухообмена и сгорания топлива и связанные с этим проблемы. Обеспечение безопасной работы на частичных режимах.

**Тема 1.3. Эксплуатация, наблюдение, оценка работы и поддержание безопасности вспомогательных механизмов, устройств судна**

Лекционное занятие. Рулевые устройства – требования СОЛАС-74, РС, конструкция, особенности эксплуатации, защиты, сигнализация и индикация, проверки, испытания, судовые учения.

Грузоподъемные устройства – освидетельствования и испытания, контроль состояния в период между освидетельствованиями. Грузоподъемные устройства с SWL менее 1,0 тс. Контроль состояния в период между освидетельствованиями. Оформление результатов проведения освидетельствований и испытаний.

Котлы – требования РМРС к паровым котлам. предохранительные клапаны (настройка; количество); гидравлические испытания; термин «Недоступные для внутреннего освидетельствования котлы». Нормальная эксплуатация - регламентирующие документы; ответственность за эксплуатацию; заполнение водой; вентиляция топки; подъём давления пара; включение на внешние потребители; хранение котла; особенности эксплуатации утилизационного котла. Действия при неисправностях - меры, исключаящие аварию; упуск воды; вскипание воды; угроза затопления котельного отделения и др.

Сосуды под давлением – требования РС, гидравлические испытания; настройка предохранительных клапанов.

Теплообменные аппараты – требования РС, гидравлические испытания; техническое использование, временное устранение повреждений.

#### **Тема 1.4. Эксплуатация систем энергетической установки**

**Лекционное занятие 1.4.1.** Подготовка и использование топлив и масел на судах. Сепарация топлив и масел. Современные автоматизированные системы очистки нефтепродуктов. Требования топливам и маслам для судовых дизелей. Циркуляционные и цилиндрические масла. Масла для вспомогательных механизмов и устройств. Дефектовочные показатели масел. Выбор топлива и масла. Требования к качеству очистки масел и топлив. Фильтры и фильтрационные установки, сепараторы. Режимы работы.

Организация приема топлива. Размещение и расходование топлива. Отчетность об использовании. Документирование процедур с учетом ограничений на использование различных топлив.

Особенности процедур использования газообразных топлив и топлив с низкими значениями температур вспышки (IGF Code). Особенности конструкции судна и систем при применении газообразных топлив (IGF Code). Обеспечение безопасной эксплуатации. Особенности хранения и использования топлив с низкими значениями температур вспышки.

**Лекционное занятие 1.4.2.** Системы охлаждения. Водоподготовка, предотвращение коррозии. Назначение, состав, основные требования. Анализ схем систем забортной и пресной воды. Эксплуатация систем охлаждения. Защита системы забортной воды от обрастания. Контроль параметров водного режима в контуре охлаждения пресной воды. Водоподготовка, предотвращение коррозии.

Техническая эксплуатация оборудования предотвращения загрязнений. Поддержание работоспособного состояния. Документирование операций. Обеспечение готовности к инспекции.

#### **Тема 1.5. Эксплуатация двигательных установок, использующих в качестве топлива газ или иное топливо с низкой температурой вспышки**

Лекционное занятие. Особенности конструкции судов использующих в качестве топлива газ или иное топливо с низкой температурой вспышки. Размещение и конструкция емкостей для хранения топлива. Устройства для сбора утечек топлива. Предотвращение переполнения емкостей газовым топливом. Особенности конструкции машинных помещений. Требования к осушительным системам. Устройство входов в закрытые помещения. Воздушные шлюзы. Системы регулирования давления и температуры топлива при хранении. Топливная система и станция бункеровки. Конструктивное обеспечение безопасности систем подачи газа. Конструкция топливопроводов. Топливные насосы и компрессоры.. Требования к ДВС, паровым котлам и

газовым турбинам. Противопожарная защита и вентиляция. Инертизация и контроль среды в судовых помещениях. Системы контроля давления и температуры, управления и автоматизации. Особенности конструкции электрооборудования. Защита экипажа.

### **Тема 1.6. Особенности эксплуатации энергетических установок в полярных водах**

Лекционное занятие. Опасности для функционирования энергетических установок судов. Конструктивные особенности и организационные меры снижения рисков функциональных отказов двигательных установок и оборудования жизнеобеспечения судна. Конструктивные меры и организационные мероприятия поддержания в готовности к использованию критического оборудования судна. Особенности исполнения требований МАРПОЛ 73/78 судами в полярных водах.

### **Тема 1.7. Техническая эксплуатация средств автоматизации**

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

Судовой дизель как объект регулирования. Регуляторы частоты вращения. Настройка САР.

Системы автоматического регулирования температуры. Подготовка к освидетельствованию классификационным обществом.

Системы с каскадным регулированием, с компенсацией внешних возмущений. Регуляторы различного назначения. Средства автоматизации вспомогательных и специальных устройств. Микропроцессорные сети.

Настройка регулятора и правила контроля качества работы и ухода за системой. Регулирование температуры охлаждения цилиндров главного двигателя.

### **Тема 1.8. Техническая эксплуатация рефрижераторных установок и установок кондиционирования воздуха**

Лекционное занятие. Применяемые хладагенты. Принципиальная схема и контролируемые параметры рефрижераторной установки. Настройка элементов автоматизации. Техническое обслуживание системы. Принципиальная схема и контролируемые параметры установки кондиционирования воздуха. Настройка элементов автоматизации. Техническое обслуживание системы. Масла для рефустановок. Заполнение системы - маслом, холодильным агентом.

**Практическое занятие 1 (Тема 1.8).** Принципиальная схема и места контроля параметров рефрижераторной установки, установки кондиционирования воздуха, настройка элементов автоматизации, техническое обслуживание систем.

### **Тема 1.9. Техническая эксплуатация валопровода и дейдвудного устройства, ВРШ**

Лекционное занятие. Основные типы и элементы дейдвудных устройств. Эксплуатация валопровода. Уплотнения гребного вала, конструкция, назначение элементов. Контроль и уход в процессе вахтенного обслуживания. Ремонтные работы и процедуры приемки из ремонта. Предъявление освидетельствованию.

Общие сведения о ВРШ – основные элементы. Требования РС – время перекладки лопастей; насосы; напорные цистерны; трубопроводы. Техническое использование. Действия при неисправностях - ледовые условия; намотка на

винт; буксировка судна с ВРШ; выход из строя ДАУ; обязанности вахтенного и старшего механиков при возникновении неисправностей ВРШ.

## **Раздел 2. Функция «Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне управления»**

### **Тема 2.1. Электронное оборудование. Основные обозначения и правила чтения электрических схем**

Лекционное занятие. Назначение, виды и основные элементы конструкции судового электрического и электронного оборудования. Особенности конструкции. Основы электропожаробезопасности. Техническое обслуживание. Виды схем, их назначение. Условные обозначения элементов на принципиальных схемах. Чтение принципиальных и монтажных схем.

### **Тема 2.2. Судовые информационно-измерительные системы**

Лекционное занятие. Классификация и функции судовых информационно-измерительных систем. Структура и функциональные блоки систем централизованного контроля. Средства отображения информации, регистрации и индикации. Элементная база систем контроля и защиты. Аварийная защита. Процедура перехода на местные посты управления.

Системы централизованного автоматического контроля и диагностики. Принципы организации контроля и диагностирования. Методы поиска и обнаружения неисправностей, их локализации и вывода установки из аварийного состояния. Типовые неисправности и характерные признаки, указывающие место (элемент, узел, механизм) их возникновения и действия по их предупреждению.

Проверка исправности систем контроля, диагностики, защиты и автоматического регулирования. Подготовка к освидетельствованию классификационным обществом.

Автоматическая регистрация параметров контроля и работы механизмов и устройств. Обеспечение в эксплуатации метрологических характеристик ИИС и их блоков.

### **Тема 2.3. Судовые электроэнергетические системы**

Лекционное занятие. Состав и назначение судовых электроэнергетических систем (СЭЭС). Автоматическое регулирование напряжения, частоты и распределения нагрузки. Автоматизация СЭЭС.

### **Тема 2.4. Элементы судовой автоматики и электроники. Особенности конструкции и конфигурации систем оборудования автоматического управления и устройств безопасности для главного двигателя, генератора и системы распределения энергии. Настройка систем управления**

Лекционное занятие. Основные типы датчиков систем автоматики и их эксплуатационные свойства. Преобразователи сигналов. Основные элементы и функциональные узлы электронных систем автоматики, основы их технической эксплуатации. Судовой дизель как объект регулирования. Регуляторы частоты вращения. Настройка САР. Системы автоматического регулирования температуры. Подготовка к освидетельствованию классификационным обществом. Системы с каскадным регулированием, с компенсацией внешних возмущений. Регуляторы различного назначения. Средства автоматизации вспомогательных и специальных устройств. Микропроцессорные сети.

**Практическое занятие 2 (Тема 2.4).** Принципы настройки регулятора и правила контроля качества работы и ухода за системой. Регулирование температуры охлаждения цилиндров главного двигателя.

**Тема 2.5. Эксплуатация валогенераторных установок**

Лекционное занятие. Особенности конструкции электроэнергетических систем с валогенераторными установками. Устройство, конструктивные элементы. Обеспечение постоянства напряжения и частоты тока. Условия использования. Наблюдение в процессе работы. Техническое обслуживание. Подготовка к освидетельствованию.

**Тема 2.6. Электроэнергетические системы с винторулевым комплексом «Azipod»**

Лекционное занятие. Конструкция комплекса «Azipod». Особенности конструкции элементов. Электроэнергетические системы с установками «Azipod» и их системы управления. Управление винторулевым комплексом, регулирование частоты вращения вала винта. Вахтенное обслуживание. Подготовка к освидетельствованию.

**Тема 2.7. Особенности устройства и эксплуатации судового электропривода на базе полупроводниковых преобразователей**

Лекционное занятие. Применение полупроводниковых диодов и тиристоров в судовых электроприводах. Тиристорные преобразователи частоты. Системы управления и защиты. Проверка работоспособности. Основные неисправности и их устранение.

**Тема 2.8. Судовые микропроцессорные системы управления. Характеристики основных элементов электронных цепей. Алгоритмы регулирования**

Лекционное занятие. Структура судовой микропроцессорной системы управления. Управляющая ЭВМ – структура, основные функциональные узлы судовой системы «Data Chief». Заменяемые и настраиваемые функциональные узлы управляющей ЭВМ, последовательные интерфейсы. Принципы их настройки, проверка исправности. Микропроцессорная система управления частотой вращения главного судового дизеля.

**Тема 2.9. Установки высокого напряжения. Особенности конструкции и эксплуатации высоковольтных установок**

Лекционное занятие. Назначение высоковольтного электрооборудования. Особенности конструкции и специальные меры безопасности при эксплуатации. Специальная коммутационная аппаратура и средства защиты. Системы управления. Работы по техническому обслуживанию. Подготовка к освидетельствованию.

**Практическое занятие 3 (Тема 2.9).** Ознакомление с конструкцией высоковольтного оборудования. Опасности, связанные с эксплуатацией высоковольтного оборудования. Применяемые приборы и инструменты обслуживания.

**Тема 2.10. Устранение неисправностей и восстановление работоспособности электрических и электронных систем управления**

Лекционное занятие. Содержание работ по выполнению технического обслуживания и ремонта судового электрооборудования и систем управления. Принципы диагностирования и оценки технического состояния электрооборудования.

**Практическое занятие 4 (Тема 2.10).** Диагностирование источников электроэнергии. Диагностирование судовых синхронных генераторов (СГ). Диагностические параметры, методы диагностирования СГ. Анализ отказов и устройств диагностирования СГ. Оценка технического состояния аккумуляторных батарей.

Диагностирование электродвигателей и комплектных управляющих устройств. Диагностические параметры. Анализ устройств диагностирования, основных отказов и способов их обнаружения.

Диагностирование судовых кабелей и проводов. Диагностические параметры и признаки технического состояния. Анализ основных методов и средств обнаружения типовых неисправностей судовых кабелей и проводов.

Диагностирование преобразователей электрической энергии. Диагностирование электромашинных и статических преобразователей электроэнергии. Диагностические параметры и средства оценки технического состояния.

Диагностирование системы управления судовой электроэнергетической системы (СЭЭС). Контроль обеспечения безопасной эксплуатации СЭЭС. Контроль работоспособности и поиск неисправности микропроцессорной системы управления (МПСУ). Средства диагностирования МПСУ.

### **Раздел 3. Функция: Техническое обслуживание и ремонт на уровне управления**

#### **Тема 3.1. Обязанности и ответственность второго механика по управлению техническим обслуживанием СЭУ**

Лекционное занятие. Обязанности по ТО и ремонту определенные национальными нормативными документами. Варианты реализации планово-предупредительной системы ТО и ремонта. Оценки рисков, связанных с техническим состоянием и назначением судового оборудования, вероятностью отказов. Оценка ситуации, связанной с техническим состоянием и прогноз ее развития. Организация выполнения технического обслуживания.

Взаимодействие со старшим механиком в части установления приоритетов при выполнении работ по ТО и ремонту с учетом имеющегося времени, квалификации исполнителей.

Наблюдение за качеством выполняемых работ, выполняемых членами экипажа и сторонними исполнителями. Идентификация несоответствий, доклады, выполнение корректирующих действий.

Оценки рисков для судового оборудования при создании системы ТО и Р. Набор альтернативных решений относительно конфигурации системы ТО и Р. Ранжирование оборудования и запасных частей.

Пути уменьшения рисков с помощью коррекции системы технического обслуживания и ремонта, в том числе с помощью введения дополнительного контроля технического состояния. Оценка системы опасностей при выполнении работ по ТО и ремонту: относительно безопасности для персонала и относительно качества выполняемых работ. Матрица риска при выполнении работ по ТО и Р. Оценка рисков при реализации процедур выполнения работ в специфических условиях (закрытых емкостях, на высоте и т.п.).

#### **Тема 3.2. Подготовка и проведение ремонта механической установки. Обеспечение техники безопасности**

Лекционное занятие. Взаимодействие с суперинтендантом, старшим механиком и представителями завода в части согласования, исполнения ремонтной

ведомости и приемки выполненных работ. Установление приоритетов контроля выполняемых работ. Взаимодействие с старшим механиком для исполнения плана предъявлений судовой энергетической установки при освидетельствовании.

### **Тема 3.3. Обязанности и ответственность второго механика по подготовке к промежуточным и возобновительным освидетельствованиям СУБ судна в части ТО и Р**

Лекционное занятие. Оценка технического состояния элементов заведования и выполнения процедур по ТО и ремонту. Оценка эффективности системы ТО и ремонта СЭУ. Корректирующие действия в процедурах ТО и ремонта. Изменение параметров, введение дополнительного контроля технического состояния и т.п. Демонстрация реакции в части совершенствования системы ТО и ремонта судна на отказы элементов СЭУ. Исполнение требований МКУБ по техническому обслуживанию критического оборудования. Подготовка к освидетельствованию СУБ судна в части требований раздела X МКУБ.

### **Тема 3.4. Обязанности и ответственность второго механика по подготовке к очередному освидетельствованию СТС своего заведования в соответствии с новыми положениями классификационных обществ по техническому наблюдению**

Лекционное занятие. Особенности организации непрерывного освидетельствования, освидетельствования по схеме планово-предупредительного технического обслуживания судна и освидетельствований по гармонизированной системе. Порядок подготовки судна, механизмов, устройств и систем ко всем видам освидетельствований. Участие в подготовке документации, организации проверок, испытаний оборудования. Обеспечение приведения судовой механической установки в надлежащее техническое состояние и состояние, требуемое для проведения освидетельствования. Обеспечение безопасности освидетельствования. Участие в подготовке членов экипажа привлекаемых к проведению освидетельствований. Участие в разработке сценария предъявления срабатывания защитных устройств и сигнализации.

### **Тема 3.5. Применение планово-предупредительной системы технического обслуживания (PMS) в соответствии с МКУБ**

Лекционное занятие. Цель PMS. Оборудование охваченное PMS. Подготовка судна в конкретному PMS. График технического обслуживания и рабочие процедуры. Учет технического обслуживания. Запасные части. Регистрация дефектов. Отчетность о выполнении ТО.

### **Тема 3.6. Обнаружение и устранение причин отказов**

Лекционное занятие. Визуальная оценка и применение средств неразрушающего контроля при выполнении контроля технического состояния. Виды современного диагностического оборудования.

Методика проведения расследования причин отказа. Последовательность шагов, установление причины и следствия. Виды износов и изломов различных деталей и их идентификация по состоянию поверхностей. Сбор и анализ информации по режимам, условиям эксплуатации, истории ремонтов и т.п. Установление наиболее вероятной причины отказа по результатам визуального обследования, приборного контроля поврежденной детали и имеющейся собранной информации. Составление отчета о результатах обследования.

### **Тема 3.7. Контроль и диагностика технического состояния дизелей**

Лекционное занятие 3.7.1. Параметрическое диагностирование. Контролируемые параметры. Электронные индикаторы и системы индицирования дизелей. Диагностические таблицы. Контроль тепловой напряженности, диагностика состояния цилиндропоршневой группы, процессов сгорания топлива и воздухообеспечения.

Лекционное занятие 3.7.2. Диагностика и обнаружение неисправностей в системах топливоподачи и воздухообеспечения ГД (ранний/поздний впрыск топлива, износ плунжерной пары ТНВД, износ сопловых отверстий форсунки, загрязнение воздушных фильтров, загрязнение воздухоохладителей, загрязнение турбины ТК, загрязнение/неисправность компрессора ТК)

**Практическое занятие 5 (Тема 3.7.2).** Принципы диагностики и обнаружения неисправностей ГД. Отработка вариантов на имитационной модели на компьютерном тренажере и натурном дизельном двигателе. Принятие решения о восстановлении технического состояния.

#### **Раздел 4. Функция «Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне управления»**

**Тема 4.1. Система документов ИМО имеющих обязательную силу. Международные документы в части, регламентирующей деятельность судовых механиков.**

Лекционное занятие. Кодекс ИМО о документах имеющих обязательную силу. Основные требования ПДНВ с поправками к вторым механикам согласно Кодекса ПДНВ. Обязанности и ответственность второго механика, вытекающие из положений: МК СОЛАС-74, МК МАРПОЛ-73/78, МК о грузовой марке 1966, Требований МКУБ; МК о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения бункерным топливом (2001); МК о контроле за вредными противообрастающими системами на судах; КТМС-2006; МК управлению балластными водами; Полярному кодексу; Кодексу ЛСА; Международному кодексу по системам пожарной безопасности.

**Тема 4.2. Конвенционные свидетельства. Порядок их получения и срок действия. Судовая техническая документация. Перечни документов требуемые законодательными актами. Технические регламенты. Издания Регистра (РС)**

Лекционное занятие. Международные свидетельства, требуемые конвенциями. Свидетельства РС на соответствие международным конвенциям - перечень, назначение, сроки действия.

Свидетельства, подтверждающие соответствие СУБ судна требованиям МКУБ. Порядок получения и подтверждения. Особенности процедуры предъявления. Задачи механиков при подготовке и проведении освидетельствования.

Свидетельства об изъятии – Назначение; Содержащаяся информация; Документы, регламентирующие порядок их получения.

Классификация судовой технической документации на морских судах. Основные требования «ПТЭ морских судов» (РД 31.21.30-97). Перечень нормативных документов, имеющих на судне. Документы проверяемые при инспекции судна в морском порту.

Перечень технической документации при освидетельствовании судна. Циркуляры: FAL.2/Circ.127; МЕРС.1/Circ.817; MSC.1/Circ.1462.

**Тема 4.3. Обязанности и ответственность второго механика в части обеспечения безопасности судна, экипажа и пассажиров**

Лекционное занятие. Система действующих национальных документов, регламентирующих работу судовых экипажей и вытекающих обязанностей второго механика. Обязанности согласно международным документам, касающимся безопасности судов, пассажиров, экипажа или груза.

Обязанности второго механика в связи с требованиями Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС-74), Международной Конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г, измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ-73/78), Международным кодексом по спасательным средствам (Кодекс ЛСА), Международным кодексом по системам пожарной безопасности - Резолюция КБМ ИМО 98(73), Конвенцией о грузовой марке, Конвенцией о труде в морском судоходстве и др. Минимальный состав экипажа.

Тенденции в подготовке и дипломировании моряков. Изменения в ПДНВ в части компетенций второго механика.

Требования СОЛАС-74 в части обеспечения судовыми механиками безопасности плавания. Процедуры: действия экипажа в аварийных ситуациях и выполнение ключевых операций.

Требования ПДНВ относительно ознакомления с особенностями оборудования и процедур судна. Документирование процесса.

Перечень имеющихся на судне и требующих заполнения чек-листов. Обеспечение безопасности при выполнении работ. Работы в опасных условиях: на высоте, в замкнутых пространствах, огневые работы и др. Обеспечение безопасных условий, порядок выполнения, инструктаж, чек-листы, получение разрешения. Оценка рисков. Огневые работы: разрешения, ответственные, документирование. Удаление пожароопасных материалов; Наблюдение за помещениями после завершения работ. Особенности проведения работ в порту или судоремонтном предприятии. Особенности проведения работ в отсеках и замкнутых (полузамкнутых) помещениях. Подготовка и обеспечение безопасности судна при стоянке судна на судоремонтном предприятии, в доке, в том числе в зимний период.

Обеспечение работоспособности критического оборудования согласно требованиям МКУБ. Обеспечение готовности к использованию аварийной электростанции, аварийного освещения. Проверки, документирование.

Обеспечение безопасности при использовании электрооборудования, автоматики, рефрижераторных установок. Специальная оценка условий труда на рабочих местах членов экипажей морских судов.

Подготовка судна к плаванию в условиях низких температур и особенности мероприятий.

#### **Тема 4.4. Правовая основа контроля судов в портах. Контроль государства порта и контроль государства флага. Процедуры контроля судов государствами флага и порта**

Лекционное занятие. Глава X СОЛАС-74/78 как правовая основа контроля судов в портах. Резолюция ИМО 1138 о процедурах контроля в портах. Исполнение эксплуатационных требований к судам. Особенности контроля эксплуатационных требований и общения с инспектором при проведении такого контроля. Меморандумы о взаимопонимании их задачи и функции. Фактор риска. Порядок контроля в портах Парижского меморандума. Критерии выбора инспектируемого судна. Обеспечение готовности к инспекции.

Обеспечение конвенционного состояния судовой энергетической установки и помещений, а также подготовленности членов машинной команды к инспекции. Подготовка критического оборудования и иного оборудования к инспекции в связи с рекомендациями классификационных обществ и содержания резолюции ИМО № 1138 в части устранения возможных «явных оснований». Подготовка документации и контроль записей в судовых документах. Использование вспомогательных материалов классификационных обществ относительно прохождения контроля. Типичные несоответствия на примерах.

#### **Тема 4.5. Методы и средства предотвращения загрязнения морской и воздушной среды с судов**

Лекционное занятие. Международное и национальное законодательства. Виды ответственности за его нарушение.

Терминология: «Внутренние воды РФ», «Территориальные воды РФ», «Исключительная экономическая зона РФ», «Открытое море», «Особые районы». Применение законодательных актов в зависимости от конкретного местоположения судна. Постановления Правительства РФ. Конвенция МАРПОЛ - Приложения, их основные требования к судам и процедурам.

Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» – виды ответственности за нарушение природоохранного законодательства.

Нормативно-правовые и отчетные документы. Свидетельства (судовые и оборудования по предотвращению загрязнений) - назначение, основания для выдачи, сроки действия. Планы – план управления мусором (MEPC.220(63)). План управления энергоэффективностью судна. Судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью.

Журналы – Журналы нефтяных операций, часть I и часть 2. Журнал озоноразрушающих веществ. Сводный журнал учета и сдачи на приемные сооружения в портах вредных веществ. Технический файл судового двигателя и Журнал регистрации параметров.

Методы предотвращения загрязнения окружающей среды с судов. Условия сброса. Требования к сдаче вредных веществ на приёмные сооружения. Условия сброса вредных веществ (нефти, мусора) в зависимости от конкретного местоположения судна. Условия сброса сточных вод. Предотвращение загрязнения атмосферы с судов. Международные, национальные требования к приемным сооружениям. Документальное оформление сдачи. Регистрация фактов опломбирования арматуры и снятия пломб. Оборудование по ПЗ. Действующие Резолюции MEPC.

Оборудование для фильтрации нефти; сигнализатор; САЗРИУС. Исинераторы. Установки для обработки сточных вод. Требования MEPC к природоохранному оборудованию, выдаваемые РМРС документы. Требования к судовым шлангам по нефти. Судовые осмотры и испытания.

Технические и организационные мероприятия по обеспечению предотвращения загрязнений моря с судов. Судовые процедуры. Документирование. Поддержание технического состояния систем и агрегатов (фильтрационных установок, инсинераторов, установок обработки сточных вод и их средств автоматизации и защиты).

#### **Тема 4.6. Управление ресурсами, владение ситуацией и применение навыков лидерства в управлении экипажем**

Лекционное занятие. Включение в понятие «ресурс» обслуживаемых технических средств и людей, осуществляющих это обслуживание. Усталость, как фактор аварийности Организация действий в чрезвычайных ситуациях как путь сокращения потерь. Учет воздействия стрессов и состояния окружающей среды. Способы предотвращения усталости, установленные ИМО в Главах VI и VIII Кодекса ПДНВ Учет фактора усталости при управлении судовым персоналом и связь с действующими требованиями по продолжительности труда и отдыха членов экипажей. Учет квалификации исполнителя и опыта команды при назначении работ. Влияние качества процедур СУБ судна на уменьшение вероятности совершения ошибки. Создание рабочей атмосферы в команде. Способ уменьшения вероятности ошибки при принятии решения через учет опыта и мнения взаимодействующего персонала.

Возможные ограничения по времени и ресурсам в различных условиях работы судна. Приоритеты определенные компанией, вахтой на мостике, назначение приоритетов в различных условиях плавания и стоянки. Процедуры управления рисками через взаимодействие машинной вахты и вахты мостика. Идентификация неправильных действий. Корректирующие действия. Получение и передача информации о ситуации. Прогноз развития ситуации для судна связанной с функционированием энергетической установки. Задание критериев выбора правильной системы действий для поддержания ситуации или изменения неблагоприятного сценария ее развития.

**Практическое занятие 6 (Тема 4.6).** Ознакомление с методами управления задачами и рабочей нагрузкой, методами эффективного управления ресурсами и методами принятия решений.

#### **Тема 4.7. Управление ресурсами машинного отделения и владение ситуацией**

Лекционное занятие. Понятие «ресурсы машинного отделения»: судовые технические средства, персонал вахты и информация получаемая, обрабатываемая, передаваемая. Причины появления требования ПДНВ к судовым механикам относительно управления ресурсами. Виды ошибок. Управление ресурсами как новая технология уменьшения влияния человеческого фактора, направленная на обеспечение приоритета надежности команды над надежностью одного члена команды. Ключевое значение эффективной коммуникации в реализации управления ресурсами. Требования ПДНВ относительно управление ресурсами и их реализация через СУБ судна. Понятие «владение ситуацией»- знание, понимание, прогноз, принятие и реализация решения. Понятие приоритет. Виды приоритетов. Функции, выполняемые судовой энергетической установкой (СЭУ). Характеристика судового оборудования с точки зрения безотказности и влияния на выполняемые СЭУ функции. Ранжирование оборудования с точки зрения влияния на выполнение соответствующих функций, безотказности и последствий отказов.

**Практическое занятие 7 (Тема 4.7).** Планирование и координация действий вахт на мостике и в машинном отделении.

#### **Тема 4.8. Оценка и управление рисками**

Лекционное занятие. Понятия частоты и последствий нежелательного события. Измерение частоты и последствий. Понятие риска. Измерение риска. Категории частот, последствий и рисков. Стандарты безопасности, основанные на оценке риска: нормы и правила ИМО. Оценка судовых рисков Принципы управления

рисками, основные этапы процесса. Пирамида риска, диаграмма Исикавы, матрица оценки рисков. Требования Международного кодекса по управлению безопасностью (МКУБ) в части оценки и управления рисками. Конвенция 2006 года о труде в морском судоходстве об оценке рисков на судне. Меры контроля рисков и обеспечение приемлемого уровня риска при выполнении технического обслуживания. Библиотека оценок риска.

#### **Тема 4.9. Поддержание судна в мореходном состоянии**

Лекционное занятие. Посадка и остойчивость: рекомендации ИМО, требования РМРС, влияющие факторы, меры по сохранению. Посадка судна - оценочные параметры. Нормативные документы, регламентирующие нормы остойчивости: общие/дополнительные, а также для конкретного судна. «Информация об остойчивости» - основной объем информации, важной для механика. Остойчивость - рекомендации ИМО, критерии остойчивости, влияющие параметры, признаки повышенной/пониженной/отрицательной начальной остойчивости, влияние перемещения/подвешивания груза. Оценка начальной остойчивости. Определение начальной метацентрической высоты; Методы восстановления остойчивости судна в рейсе. Требования местных «Обязательных постановлений в морском порту ...».

Водонепроницаемость корпуса. Непотопляемость. Требования Регистра (РС) к осушительной системе. Спрямление аварийного судна. Регламентирующие документы в отношении порядка задривания водонепроницаемых закрытий в различных условиях и их требования. Основные мероприятия по обеспечению водонепроницаемости – регламентирующие документы; перечень мероприятий; ответственные лица; периодичности; регистрация исполнения; доклады и пр. Требования в отношении контроля льял в различных ситуациях – периодичности; способы контроля. Основные причины нарушения водонепроницаемости. Регламентирующие документы по применению лакокрасочных покрытий и ЭХЗ корпуса судна. Виды ЭХЗ; их цели; периодичности осмотров их состояния. Испытания на проницаемость корпуса при освидетельствовании.

Борьба за непотопляемость. Определение: количества поступающей через пробоину воды; времени затопления отсека; Оценка необходимости прекращения подачи электроэнергии.

Аварийное снабжение и аварийные посты - основные требования РС. Основные требования Регистра (РС) к осушительным системам.

Принципы обеспечения остойчивости, прочности и непотопляемости судна. Информация об аварийной остойчивости и непотопляемости. Диаграмма остойчивости.

**Практическое занятие 8 (Тема 4.9). Расчеты остойчивости.**

### **11. Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа данной программой не предусмотрена.

## **V. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

### **12. Входной контроль**

#### **12.1. Контроль документов кандидатов перед зачислением на курс обучения**

До начала обучения кандидат предъявляет паспорт, диплом о высшем образовании по специальности «Эксплуатация судовых энергетических

установок» и диплом вахтенного механика морского судна с обслуживаемым или периодически необслуживаемым машинным отделением и с главной двигательной установкой мощностью 750 кВт и более.

## **12.2. Контроль компетенций кандидатов перед зачислением на курс обучения**

Входной контроль в форме компьютерного тестирования проводится до начала занятий для определения уровня подготовки кандидата. При получении кандидатом результата 50% и более входной контроль считается пройденным. При получении кандидатом результата 49% и менее входной контроль считается не пройденным. Персональные результаты по итогам входного контроля должны быть зафиксированы в отчетных документах. Кандидаты, не прошедшие входной контроль, к прохождению программы не допускаются.

На входном контроле проверяются остаточные знания по компетенциям, которыми должен обладать механик имеющий диплом вахтенного механика морского судна с обслуживаемым или периодически необслуживаемым машинным отделением и с главной двигательной установкой мощностью 750 кВт и более.

По результатам входного контроля кандидатам могут быть даны индивидуальные рекомендации по дополнительной самостоятельной подготовке вне рамок настоящей программы.

## **13. Текущий контроль**

При реализации программы в очной форме текущий контроль формирования компетенций слушателей может проводиться в форме устного или письменного опроса, или в форме компьютерного тестирования по отдельным темам программы с неограниченным количеством попыток. При выполнении практических занятий текущий контроль осуществляется посредством наблюдения за правильностью выполнения отдельных упражнений.

При реализации программы в очно-заочной форме (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) текущий контроль осуществляется посредством наблюдения за изучением курса слушателем.

## **14. Промежуточный контроль**

При реализации программы в очной форме промежуточный контроль (аттестация) может проводиться в форме устного / письменного опроса или компьютерного тестирования по каждому разделу программы с неограниченным количеством попыток. По результатам контроля (аттестации) выносятся итоговая оценка «зачтено» / «не зачтено».

При проведении практических занятий промежуточный контроль (аттестация) осуществляется посредством наблюдения за правильностью выполнения заданий слушателем. По результатам практических занятий в отчетный документ ставится персональная отметка по каждому из слушателей «выполнено» / «не выполнено».

При реализации программы в очно-заочной форме (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) промежуточный контроль (аттестация) проводится в форме компьютерного тестирования по каждому разделу программы с неограниченным количеством попыток. По результатам контроля (аттестации) выносятся итоговая оценка «зачтено» / «не зачтено».

В случае проведения промежуточного контроля (аттестации) в форме компьютерного тестирования при получении слушателем результата 70% ставится оценка «зачтено», при получении результата 69% и менее ставится оценка «не зачтено».

Персональные оценки по итогам промежуточного контроля (аттестации) должны быть зафиксированы в отчетных документах.

Объем испытаний промежуточного контроля (аттестации) определяется таким образом, чтобы в результате контроля (аттестации) были оценены все компетенции слушателя, указанные в разделе «ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ».

Слушатели, получившие хотя бы по одному из практических занятий отметку «не выполнено» или по одному из разделов программы оценку «не зачтено», к итоговой аттестации не допускаются.

### **15. Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация проводится исключительно в очной форме в виде письменного экзамена или компьютерного тестирования (комплексное тестирование включающее вопросы по каждому разделу программы).

При получении слушателем результата 80% и более итоговая аттестация считается пройденной. При получении слушателем результата 79% и менее итоговая аттестация считается не пройденной. Результаты итоговой аттестации должны быть зафиксированы в отчетных документах.

Слушателю, успешно прошедшему итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации по программе «Подготовка старшего механика морского судна с главной двигательной установкой 3000 кВт и более (для лиц, имеющих высшее образование)» на бланке, образец которого самостоятельно устанавливается морской образовательной организацией. Сведения о выданном документе передаются в государственную информационную систему.

Слушателям, не прошедшим итоговую аттестацию, а также слушателям, освоившим часть дополнительной профессиональной образовательной программы и отчисленным с курса, по требованию может быть выдана справка об обучении или о периоде обучения.

## **VI. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **16. Основные положения**

Реализация данной дополнительной профессиональной образовательной программы допускается в Морской образовательной организации (далее – МОО), признанной в соответствии с требованиями Приказа Минтранса России от 8 июня 2011 г. № 157<sup>с</sup> и имеющей лицензию, выданную Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки на осуществление образовательной деятельности в области дополнительного профессионального образования и в области высшего образования по специальностям «Эксплуатация судовых энергетических установок» и «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».

МОО в обязательном порядке должна иметь учредительные документы, сертификат соответствия системы менеджмента МОО требованиям ISO 9001:2015 / МК ПДНВ (выданный классификационным обществом – членом

Международной ассоциации классификационных обществ), санитарно-эпидемиологическое заключение Роспотребнадзора, заключение о пожарной безопасности, выданное органом пожарного надзора на все объекты инфраструктуры и комплект документов, включающий копии лицензий, свидетельств, дипломов, экспертных и научных заключений, сертификатов, предусмотренных законодательством Российской Федерации на соответствующие виды деятельности.

МОО должна иметь документы, подтверждающие право собственности либо аренды помещений, оборудования, конструкций, аппаратно-программных и других технических средств (без права использования третьими лицами), используемых в процессе реализации данной типовой программы.

МОО должна располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, практической (тренажерной) подготовки слушателей, самостоятельной работы предусмотренных данной типовой программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

учебные аудитории, учебно-тренажерные комплексы, оборудованные тренажерами для практической подготовки по данной типовой программе;

учебные аудитории для проведения теоретических занятий, демонстрации упражнений и их разбора;

аудитории для оценки компетентности слушателей.

При совмещении вышеперечисленных аудиторий в одном помещении должны соблюдаться санитарные правила и нормы, определяющие требования к соответствующему типу помещений, а также при подтверждении такой возможности при расчёте пропускной способности данного помещения.

Состав тренажёрного оборудования, используемого при реализации данной программы, должен позволять воспроизводить условия внешней среды и работы на судне; типы используемых основных технических средств (тренажер, реальная аппаратура, а также аппаратура, представленная в виде имитаторов и муляжей) и соответствовать требованиям, изложенным в п. 19 настоящей программы.

Применяемые тренажеры должны иметь документальное подтверждение соответствия требованиям МК ПДНВ и модельному курсу IMO 2.07 / модельному курсу IMO 7.02 / модельному курсу IMO 7.04 (с учетом применимости отдельных модельных курсов для конкретной программы), выданный классификационным обществом – членом МАКО (Международной ассоциации классификационных обществ). В случае использования судового оборудования, оно должно (где применимо) иметь одобрение типа, выданное классификационным обществом – членом МАКО или Администрацией флага.

### **17. Состав группы и порядок прохождения подготовки**

При очной форме обучения учебная группа, по указанию администрации морской образовательной организации, должна собраться в назначенной аудитории. Составляется список группы. Проводится инструктаж по охране труда на рабочем месте, по пожарной безопасности, указываются места отдыха во время перерыва.

Ограничения по численности учебной группы для лекционных и практических занятий определяются количеством посадочных / рабочих мест согласно требованиям п. 19.

При реализации программы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий инструктаж в указанном выше объеме проводится при явке на предусмотренные программой очные занятия или для прохождения контроля.

Кандидаты до начала занятий должны быть проинформированы о целях и задачах подготовки, формируемых компетенциях, порядке проведения занятий, назначении оборудования и порядке проведения занятий на нем, выполняемых упражнениях и критериях оценки, на основании которых будет определяться их компетентность, об организации входного, промежуточного, текущего и итогового контроля.

Для практической подготовки и демонстрации компетентности на тренажерах могут использоваться как одобренные тренажеры МОО, так и одобренные тренажеры других МОО с использованием сетевой формы реализации дополнительной профессиональной программы. При этом, сетевая форма реализации данной дополнительной профессиональной образовательной программы с конкретной организацией-партнером должна быть признана Минтрансом России в соответствии с требованиями Приказа МТ РФ № 157<sup>6</sup> и Раздела IX данной программы.

### **18. Квалификация педагогических работников**

Все педагогические работники должны иметь надлежащий уровень знаний и понимания компетентности, по которой осуществляют подготовку или которая подлежит оценке.

К преподаванию тем программы, кроме педагогических работников, могут привлекаться ведущие специалисты организаций по профилю соответствующих тем.

Лица, которые осуществляют входной, промежуточный контроль и итоговую аттестацию, должны обладать квалификацией в вопросах, по которым проводится оценка и получить соответствующее руководство по методам и практике оценки.

Преподаватели / инструкторы, которые привлекаются к проведению занятий, должны иметь высшее или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по программе «Подготовка инструктора» (типовая программа ИМО 6.09), а также свидетельство о прохождении повышения квалификации в предметной области не реже чем один раз в каждые 3 года.

Ведущий (ответственный) преподаватель / инструктор по программе должен иметь компетенцию не ниже той, которая указана в документе о квалификации, выдаваемой слушателям, успешно прошедшим обучение, по настоящей программе.

Преподаватели / инструкторы, проводящие занятия с помощью тренажера дополнительно должны:

иметь документальное подтверждение прохождения подготовки по эксплуатации соответствующего типа тренажера и практического опыта работы на нем не менее 48 (сорока восьми) учебных часов, подтверждаемого стажировкой в качестве преподавателя / инструктора или справкой с предыдущего места работы в случае, если преподаватель / инструктор осуществлял подготовку с использованием тренажера;

□ иметь дополнительное профессиональное образование по программе «Инструктор тренажерной подготовки, экзаменатор» (типовая программа ИМО 6.10).

Лица, которые осуществляют входной, промежуточный контроль и итоговую аттестацию, должны обладать документально подтвержденной квалификацией в вопросах, по которым проводится оценка:

иметь рабочий диплом не ниже уровня управления;

иметь дополнительное профессиональное образование по программе «Оценка компетентности, проведение экзамена и дипломирование моряков» (типовая программа ИМО 3.12).

Обучение по программам дополнительного профессионального образования «Подготовка инструктора» (типовая программа ИМО 6.09); «Инструктор тренажерной подготовки, экзаменатор» (типовая программа ИМО 6.10); «Оценка компетентности, проведение экзамена и дипломирование моряков» (типовая программа ИМО 3.12) должно быть реализовано в морской образовательной организации, признанной в соответствии с Приказом Минтранса России от 8 июня 2011 г. № 157 и имеющей опыт подготовки членов экипажей морских судов не менее 5 лет.

#### **19. Материально-техническое обеспечение подготовки**

Для проведения занятий должны использоваться аудитории (классы), находящиеся в собственности МОО или на ином законном основании. Аудитории (классы) должны соответствовать требованиям, установленным законодательством об образовании, санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, требованиям пожарной безопасности, а также требованиям, изложенным ниже.

Аудитории для лекционных занятий должны иметь достаточное количество посадочных мест и быть оборудованы аудиовизуальным комплексом инструктора и доской для визуализации информации с использованием фломастеров / маркеров (*указать в рабочей программе ограничения по максимальному количеству слушателей в группе на теоретических занятиях с учетом количества посадочных мест*).

Для проведения практических занятий по данной дополнительной профессиональной образовательной программе используется оборудование, приведенное в таблице 4, имеющее соответствующие свидетельства (*указать в рабочей программе ограничения по максимальному и минимальному количеству слушателей в группе на практических занятиях с учетом количества посадочных мест и функциональных возможностей оборудования*).

Контроль знаний с использованием компьютерного тестирования проводится в классе, оборудованном аудиовизуальным комплексом слушателя с учетом требований в таблице 4.

Программное обеспечение для проведения контроля знаний посредством компьютерного тестирования должно использовать вопросы и тестовые задания, согласованные Росморречфлотом.

Таблица 4

Требования к материально-техническому обеспечению подготовки

№ п/п	Наименование аудитории / оборудования/ тренажера <sup>8</sup>	Кол-во штук/ рабочих мест (не менее)	Особые требования
1	2	3	4
1.	Лекционная аудитория	1	Не менее 12 посадочных мест
2.	Аудиовизуальный комплекс инструктора (компьютер, мультимедийный проектор, экран)	1	Размещается в лекционной аудитории
3.	Доска и фломастеры	1	Размещается в лекционной аудитории
4.	Класс для тестирования	1	Не менее 12 посадочных мест
5.	Аудиовизуальный комплекс слушателя (компьютер с монитором)	12	Размещается в классе для тестирования
6.	Учебно-методические материалы программы обучения	1	
7.	Высоковольтное распределительное устройство (судового исполнения с возможностью отработки технологических операций по выкатыванию ВВ выключателя)	1	Должны быть представлены элементы реального оборудования систем с напряжением свыше 1000 В, в т.ч.: секция ГРЩ (ВВ ячейка); автоматический выключатель; <input type="checkbox"/> защитное снаряжение для обслуживания установок; <input type="checkbox"/> измерительные приборы / тестовое оборудование
8.	Микропроцессорная система управления судовой электростанции	1	Натурный стенд
9.	Комплект оборудования автоматизированной системы управления технологическим процессом	1	Натурный стенд (в т.ч. пускатель, частотный преобразователь, элементы релейно-контакторных систем управления, контрольно-измерительная аппаратура)
10.	Электропривод судовой	1	Натурный стенд
11.	Комплект оборудования взрывозащищенного исполнения	1	В том числе должны быть представлены элементы реального электрооборудования: - электродвигатель исполнения

№ п/п	Наименование аудитории / оборудования/ тренажера <sup>8</sup>	Кол-во штук/ рабочих мест (не менее)	Особые требования
1	2	3	4

			«взрывонепроницаемая оболочка»; - датчики исполнения «искробезопасная электрическая цепь»
12.	<p>Тренажёр судовой энергетической установки (полномасштабный, включающий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. имитаторы панелей главного распределительного щита в т.ч. генераторные панели, панели синхронизации, распределения и потребителей;</li> <li>2. имитаторы панелей управления центрального поста;</li> <li>3. местные панели управления в машинном отделении;</li> <li>4. модуль визуализации машинного отделения)</li> </ol>	1	<p>Тренажер должен включать вспомогательные системы главной двигательной установки и оборудование, судовую электроэнергетическую систему, оборудование автоматизации и защиты, оборудование по предотвращению загрязнения окружающей среды (скруббер, система обработки балластных вод).</p> <p>Тренажер должен обеспечивать возможность использования моделей СЭУ различных судов, позволяющих реализовать практическую подготовку в соответствии с пунктами Раздела 3, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Модель СЭУ с главным двигателем с электронным управлением;</li> <li>- Модель СЭУ судна, использующего топливо с низкой температурой вспышки или модель бункеровочной системы такого судна;</li> <li>- Модель СЭУ судна с высоковольтной судовой автоматизированной электроэнергетической системой с напряжением свыше 1000 В</li> </ul>
13.	<p>Тренажёр судовой энергетической установки (компьютерная версия)</p>	1	<p>Тренажер должен представлять собой рабочее место слушателя, оборудованное двумя мониторами и имеющее функционал указанного выше полномасштабного тренажера с сохранением всех требований к характеристикам и моделям СЭУ.</p> <p>Требование о наличии тренажера СЭУ (компьютерная версия) является опциональным, при наличии полномасштабной версии тренажера (п. 12 настоящей таблицы)</p>
14.	Тепловизор	1	

15.	Дизельный двигатель внутреннего сгорания, укомплектованный диагностическим комплексом	1	
-----	---	---	--

## 20. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы

Таблица 5

### Необходимые ресурсы сети «Интернет»

№ п\п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	2	3
1.	База данных GISIS Международной морской организации (ИМО)	<a href="https://gisis.imo.org/">https://gisis.imo.org/</a>
2.	База документов, подготовленных на заседаниях структурных подразделений ИМО	<a href="https://docs.imo.org/">https://docs.imo.org/</a>
3.	Информационный портал ИМО	<a href="http://www.imo.org/">http://www.imo.org/</a>
4.	Правовой портал российского законодательства	<a href="http://base.garant.ru/">http://base.garant.ru/</a>
5.	Информационный портал Минтранса России	<a href="http://www.mintrans.ru/">http://www.mintrans.ru/</a>
6.	Информационный портал Росморречфлота	<a href="http://www.morflot.ru/">http://www.morflot.ru/</a>
7.	Информационный портал Ространснадзора	<a href="http://rostransnadzor.ru/">http://rostransnadzor.ru/</a>
8.	Сайт РС	<a href="http://rs-class.org/">http://rs-class.org/</a>

## VII. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Правовые акты и нормативные документы

1. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС-74). (Консолидированный текст), редакция, действующая с 01 января 2020 г.- СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2021 г. - 1184 с.
2. MSC.1/Circ.1634 - Унифицированная интерпретация Главы II-2 Конвенции СОЛАС.
3. MSC.1/Circ.1637 - Унифицированная интерпретация правила II-1/3-10 Конвенции СОЛАС в отношении выражения «непредвиденная задержка поставки судов» в период коронавирусной пандемии (COVID-19)
4. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г, измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ-73/78). Книги I и II, - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2017. - 824 с.
5. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ), Книга III, пересмотренное издание, - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2017. - 336 с.
6. Руководство 2019 г по контролю судов государством порта согласно главе 3 Приложения VI к Конвенции МАРПОЛ 73/78). - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2020. - 48 с.
7. Приложение VI к МАРПОЛ 73/78. Правила предотвращения загрязнения атмосферы с судов. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2004. - 80 с.

8. Руководство по применению положений МК МАРПОЛ-73/78, - СПб, РМРС, изд. 2022 г.
9. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. с поправками (консолидированный текст), - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2016 г. - 824 с.
10. Международный кодекс по спасательным средствам (Кодекс ЛСА) - 7-е изд., доп., - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2013. - 184 с.
11. Международные правила предупреждения столкновений судов в море, 1972 (МППСС-72), 6-е изд., Моркнига, 2016, 168 с.
12. Правила по предотвращению загрязнения с судов, эксплуатирующихся в морских районах и на внутренних водных путях Российской Федерации, изд. 2022 г. - СПб.: РМРС, 2022.
13. Парижский меморандум о взаимопонимании по контролю судов государством порта. – СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 11-е изд. 2016 г., – 124 с.
14. Меморандум о взаимопонимании по контролю судов государством порта в Азиатско-Тихоокеанском регионе (Токийский меморандум), консолидированный текст с поправками, - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", изд. 2019 г. - 60 с.
15. Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций РД31.21.30-97. С-Петербург, ЗАО ЦНИИМФ, 1997– 342 с.
16. Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации от 30.04.1999 № 81-ФЗ (ред. от 29.12.2017).
17. Руководство по оценке рисков судовых операций. Рекомендация МАКО №127, рус. / англ. изд. – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2021. - 16 с.
18. Руководство по формальной оценке безопасности (ФОБ) для использования в процессе принятия решений в ИМО. MSC/Circ.1023-МЕРС/Circ.392 с поправками (на русском и английском языках). - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 2011 г. - 138 с.
19. Положение о порядке расследования аварий или инцидентов на море (приказ Минтранса РФ от 08.10.2013г. №308).
20. Кодекс международных стандартов и рекомендуемой практики расследования аварии или инцидента на море (резолюция MSC.255(84) ИМО).
21. Процедуры контроля судов государством порта 2011 года - Резолюция А.1138(31) ИМО. - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 2020г. 408с.
22. Общие правила плавания и стоянки судов в морских портах Российской Федерации и на подходах к ним (Утверждены Приказом Минтранса России от 26.10.2017 № 463).
23. Международный кодекс по системам пожарной безопасности. Резолюция КБМ ИМО 98(73) Обязательный по МК СОЛАС-74 с поправками на 1 января 2016 г., - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", ,2020 г. - 184 с.
24. Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения жидким топливом 2001 года (Бункерная конвенция). - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2009. - 40 с.
25. Международная конвенция о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими, 2004. - СПб.: «ЦНИИМФ», 2005. - 120 с.
26. Бюллетень изменений и дополнений к Международной конвенции о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими 2004 г. - СПб.: «ЦНИИМФ», 2021. - 80 с.

27. Международный кодекс по охране судов и портовых средств (Кодекс ОСПС), 2-е издание, исправленное и дополненное. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2009. - 272 с.
28. Международная конвенция о грузовой марке 1966 г, изм. Протоколом 1988г. к ней (КГМ-66/88) (пересмотренная в 2003 г.), – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2-е дополненное изд. 2007. - 320 с.
29. Приказ Минтранса РФ от 08 ноября 2021 г. N 378 "Об утверждении Положения о дипломировании членов экипажей морских судов"
30. Руководство ИМО по разработке судовых планов чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью - Резолюция МЕРС.54(32) с поправками на март 2001 г., - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 3-е исправленное и дополненное изд. 2008 г. - 74 с.
31. Руководство 2012 года по разработке плана управления энергоэффективностью судна (ПУЭС) /принят резолюцией МЕРС.213(63) от 02.03.2012.
32. Правила классификационных освидетельствований судов в эксплуатации. Российский морской регистр судоходства, 2022 г.
33. Правила классификации и постройки морских судов, ч.1, Классификация. Российский морской регистр судоходства, 2022 г.
34. Правила классификации и постройки морских судов, ч.VII-XII. Российский морской регистр судоходства, 2022 г.
35. Устав службы на морских судах. Устав о дисциплине работников морского транспорта. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2018 г.
36. Международный кодекс безопасности судов, использующих газы или иные топлива с низкой температурой вспышки. Резолюция MSC. 391(95).
37. Международный кодекс для судов эксплуатирующихся в полярных водах. Резолюция MSC. 386(94). - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2016 г.
38. MSC-МЕРС.2/Circ.17 – Руководство 2019 года по перевозке смесей биотоплива и грузов, указанных в Приложении I к Конвенции МАРПОЛ.
39. MSC-МЕРС.5/Circ.15 – Поставки соответствующего требованиям жидкого топлива поставщиками.
40. RESOLUTION MSC.421 (98) (adopted on 15 June 2017) AMENDMENTS TO THE INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE SAFETY OF LIFE AT SEA, 1974, AS AMENDED. CHAPTER II-1 CONSTRUCTION – STRUCTURE, SUBDIVISION AND STABILITY, MACHINERY AND ELECTRICAL INSTALLATIONS PART A GENERAL. РЕЗОЛЮЦИЯ MSC.421(98) (принята 15 июня 2017 года) – ПОПРАВКИ К МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИИ ПО ОХРАНЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НА МОРЕ 1974 ГОДА С ПОПРАВКАМИ.
41. РЕЗОЛЮЦИЯ MSC.422(98) (принята 15 июня 2017 года) – ПОПРАВКИ К МЕЖДУНАРОДНОМУ КОДЕКСУ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ СУДОВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ГАЗЫ ИЛИ ИНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА С НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ВСПЫШКИ (КОДЕКС МГТ).
42. РЕЗОЛЮЦИЯ МЕРС.300(72) (принята 13 апреля 2018 года) ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ ИМО ПО СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ С СУДОВ.

**Учебная и учебно-методическая литература**

43. О Сводной Конвенции Международной организации труда 2006 г. о труде в морском судоходстве. - СПб.: ООО "МОРСАР", 2009. - 144 с.

44. Сборник характерных аварийных случаев на морском транспорте в период 2004 -2006 годов. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2007. - 124 с.

45. Принципы минимального безопасного состава экипажа судна, - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 2012 г. - 24 с.

**Дополнительные источники информации**

46. <https://gisis.imo.org/>

47. <https://docs.imo.org/>

## **МОДУЛЬ 2**

**«Подготовка старшего механика морского судна с главной двигательной установкой 3000 кВт и более  
(для лиц, имеющих среднее профессиональное образование)»**

## **Введение**

Согласно Положению о дипломировании членов экипажей морских судов (утв. Приказом Минтранса России от 08 ноября 2021 года № 378), целью программы является подготовка лиц, имеющих диплом о среднем профессиональном образовании по специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок» и диплом вахтенного механика морского судна с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением и главной двигательной установкой мощностью 750 кВт и более и установленный подтвержденный стаж работы на судах за последние 5 (пять) лет для получения диплома старшего механика морского судна с главной двигательной установкой 3000 кВт и более.

Программа предназначена для освоения компетенций перечисленных в Разделе А-III/2 Кодекса ПДНВ, а также изучения изменений в соответствующих национальных и международных правилах относительно безопасности человеческой жизни на море и защиты окружающей среды, в соответствии с требованиями Правил I/2, I/6, I/11, I/14 и III/2 МК ПДНВ и Раздела А-III/2 Кодекса ПДНВ, с учетом положений Разделов А-I/6 и В-I/6 Кодекса ПДНВ, в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями), Положением о дипломировании членов экипажей морских судов (утв. Приказ Минтранса России от 08 ноября 2021 года № 378 и Профессиональным стандартом «Механик судовой» (утв. приказом от 07 сентября 2020 года № 576н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации).

## **Раздел 1. Функция «Судовые механические установки на уровне управления»**

### **Тема 1.1. Проектные характеристики и рабочее устройство дизельных установок**

**Лекционное занятие 1.1.1. Конструкция и принцип работы морского дизельного двигателя.**

Конструкция морского дизельного двигателя. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные устройства и системы. Сравнительный анализ элементов судовых дизелей с применением различных форм представления материала (электронные носители, чертежи, эскизы, инструкции и т.п.): конструкция остова, соединение фундаментной рамы с судовым фундаментом, расположение фундаментных болтов, конструкция картерных стоек и соединение с фундаментной рамой и блоком ресивера, параллели крейцкопфа, расположение и назначение анкерных связей, цилиндрический блок, виды расположения и конструкция крышек рамовых подшипников, расположение и назначение узла сальника штока поршня, расположение турбокомпрессоров и воздухоохладителей.

Конструкция элементов механизма движения двухтактных и четырехтактных дизелей, применяемые материалы: коленчатый вал, рамовые, головные и шатунные подшипники, упорный подшипник, поршень и шток поршня, соединение штока поршня и крейцкопфа, ползуны крейцкопфа и их смазка, смазка рамовых, шатунных и головных подшипников, привод распределительного вала, зубчатые и цепные приводы, распределительный вал и его подшипники.

Конструктивные особенности топливной аппаратуры дизельного двигателя: топливные насосы высокого давления, включая топливные насосы для системы Common Rail, топливные форсунки, расположение топливных форсунок, синхронизация топливоподачи.

Конструктивные особенности компонентов камеры сгорания дизельного двигателя: цилиндрическая крышка и ее крепление, арматура цилиндрической крышки, охлаждение крышки цилиндра, геометрия камеры сгорания, выхлопные клапаны.

Конструктивные особенности и материалы, совместимость с поверхностью цилиндра и смазка: вкладыши подшипников, цилиндрические втулки, поршневые кольца, методы изготовления втулок цилиндров, методы изготовления поршневых колец, типы смазки цилиндра, выбор масла для смазки цилиндров.

**Лекционное занятие 1.1.2.** Вспомогательные устройства и системы дизельного двигателя.

Система пуска и реверса. Система водяного охлаждения. Система смазки. Топливная система. Система воздухообеспечения. Система защиты. Аварийная система управления двигателем.

**Лекционное занятие 1.1.3.** Тепловой цикл дизельного двигателя.

Параметры работы поршневого двигателя внутреннего сгорания: индикаторные диаграммы, мощность, среднее эффективное давление, тепловой КПД, удельный расход топлива, механический КПД, энергетический баланс. Термический КПД цикла. Тепловой баланс.

Горение. Уравнения горения. Состав топлива. Соотношение воздух-топливо. Избыток воздуха. Объемный анализ продуктов сгорания. Теплотворная способность.

**Тема 1.2. Проектные характеристики и рабочее устройство паротурбинных установок**

**Лекционное занятие 1.2.1.** Конструкция и принцип работы морской паровой турбины.

Конструктивные особенности и работа паровых турбин: активные и реактивные турбины, материалы лопаток и других компонентов, конструкция турбины, опорные и упорные подшипники, уплотнения турбин, их системы. Прогрев турбины. Нормальная и аварийная работа. Процедуры останова. Характеристики турбины. Последовательная работа форсунки. Резонанс. Критическая скорость. Вибрация. Система защиты.

**Лекционное занятие 1.2.2.** Вспомогательные устройства и системы паровой турбины.

Конденсатор: типы, контроль уровня, конструкция, материалы, рабочие параметры, потеря вакуума и проверка герметичности. Воздушные эжекторы. Вакуумные насосы.

**Лекционное занятие 1.2.3.** Конструкция и принцип работы морского парового котла.

Конструктивные особенности главных судовых паровых котлов. Типы паровых котлов. Арматура и внутренние детали барабана. Циркуляция воды. Циркуляция газа. Рабочие параметры. Опоры котла. Сажеобдув. Экономайзеры. Форсуночное устройство. Местные и дистанционные указатели уровня воды. Предохранительные клапаны.

**Лекционное занятие 1.2.4.** Вспомогательные устройства и системы парового

котла.

Система питательной воды судовых паровых котлов. Типы конденсаторов, контроль уровня, конструкция, материалы, рабочие параметры, потеря вакуума и проверка герметичности. Воздушные эжекторы. Вакуумные насосы. Деаэраторы. Сальниковые конденсаторы. Нагреватели низкого давления. Нагреватели высокого давления.

**Лекционное занятие 1.2.5.** Тепловой цикл паровой турбины, парового котла. Свойства паров. Насыщенные пары, влажность. Свойства жидкости. Дросселирование и разделительные калориметры. Воздух в конденсаторах. Термический КПД.

Диаграммы скорости паровой турбины. Принципы реактивных и импульсных турбин, включая компаундирование. Сопло, скорость пара, работа, совершаемая на лопастях.

Цикл Ренкина. Термический КПД цикла Ренкина. Тепловой баланс морской паровой установки.

### **Тема 1.3. Проектные характеристики и рабочее устройство газотурбинных установок**

**Лекционное занятие 1.3.1.** Конструкция и принцип работы морской газовой турбины.

Рассматриваются конструктивные особенности и механизм работы газовых турбин: поток воздуха и газа через проточную часть, применяемые материалы и конструкция газотурбинного компрессора, система сгорания и турбины для одно- и двухвальной конструкции, конструктивные особенности, связанные с этими требованиями к техническому обслуживанию морской газотурбинной установки.

**Лекционное занятие 1.3.2.** Вспомогательные устройства и системы газовой турбины.

Система смазки. Топливная система. Система запуска. Мониторинги система управления. Другое вспомогательное оборудование.

**Лекционное занятие 1.3.3.** Тепловой цикл газовой турбины.

Открытые и закрытые газотурбинные системы. Изоэнтальпический КПД и тепловой КПД газовых турбин. Цикл Брайтона. Термический КПД цикла Брайтона. Тепловой баланс судовой газотурбинной установки.

### **Тема 1.4. Пропульсивный комплекс**

**Лекционное занятие 1.4.1.** Состав пропульсивного комплекса. Применяемые схемы.

Конструктивные особенности элементов линии гребного вала и дейдвудного устройства. Монтаж линии вала. Отклонения во время постройки и ремонта. Отклонение соосности в эксплуатации. Выравнивание линии вала. Проверка вала. Подшипники гребного вала, виды конструкции и смазка. Стяжные болты промежуточных валов. Дейдвудная труба. Уплотнения дейдвудной трубы. Гребные винты фиксированного шага. Винты регулируемого шага.

**Лекционное занятие 1.4.2.** Многодвигательные установки.

Необходимость изменения выходной скорости первичных двигателей. Редукторы и муфты. Назначение зубчатых передач и их преимущества и недостатки. Использование зубчатого зацепления для изменения скорости вращения. Цилиндрические и косозубые шестерни. Необходимость отключения первичных двигателей от приводных элементов. Распространенные типы муфт

и муфт, используемых с первичными двигателями. Процедуры технического обслуживания, связанные с передачей.

**Лекционное занятие 1.4.3.** Конструкция линии гребного вала и дейдвудного устройства.

Основные типы и элементы дейдвудных устройств. Эксплуатация валопровода. Уплотнения гребного вала, конструкция, назначение элементов. Контроль и уход в процессе вахтенного обслуживания. Ремонтные работы и процедуры приемки из ремонта. Предъявление освидетельствованию.

Конструктивные особенности редукторов. Одно и двухступенчатые редукторы. Шевронные передачи. Планетарные передачи. Эластичные муфты. Узел привода. Изготовление прямозубых шестерен.

**Лекционное занятие 1.4.4.** Диаграммы нагрузки двигателя.

Диаграммы нагрузки двигателя. Винтовая характеристика. Расчетная точка работы винта. Загрязненный корпус, мелководье и тяжелый винт. Запас по мощности двигателя. Линии постоянной скорости судна. Ограничения для непрерывной работы. Ограничения при работе с перегрузкой. Фактический расход мазута (SFOC). SFOC основанный на стандартных условиях окружающей среды, указанных в ISO 3046/1-1986. Корректирование SFOC для более низкой теплотворной способности топлива и условий окружающей среды, отличных от эталонных условий ISO.

**Тема 1.5. Общесудовые системы и устройства**

**Лекционное занятие 1.5.1.** Рефрижераторная установка. Состав, принцип работы, вспомогательные устройства.

Работа холодильных машин. Хладагент, свойства и опасности. Таблицы хладагентов. Цикл на p-h диаграмме. Коэффициент производительности. Масса хладагента, поток. Компрессор. Вторичные хладагенты.

Экологические проблемы традиционных хладагентов и методы, используемые для решения этих проблем. Процедуры восстановления хладагентов из холодильных систем. Анализ функций и работы всех компонент, включая арматуру и предохранительные устройства холодильных установок и установок кондиционирования воздуха. Интерпретация симптомов, последствия и действия по устранению распространенных неисправностей в холодильных установках и кондиционирования воздуха. Меры предосторожности при грузовых операциях – система рециркуляции вентиляционной установки. Цели и процедуры откачки, проверки герметичности, заправки хладагентом и замены масла. Ведение учета расхода хладагента.

**Лекционное занятие 1.5.2.** Система вентиляции и кондиционирования воздуха. Состав, принцип работы, вспомогательные устройства.

Принципиальные схемы. Применяемое оборудование: фильтры, вентиляторы, воздухопроводы, воздухораспределители глушители шума. Система автоматизированного контроля и управления. Воздухоподготовка. Тепло-хладоноситель. Поддержание параметров в судовых помещениях.

**Лекционное занятие 1.5.3.** Рулевая машина. Состав, принцип работы, вспомогательные устройства.

Главная рулевая система и системы аварийного рулевого управления. Рулевой привод. Насосы. Автоматизация, мониторинг и сигнализация систем рулевого управления. Автопилот. Восстановление управляемости при единичном отказе гидросистемы.

**Лекционное занятие 1.5.4.** Грузоподъемные механизмы. Состав, принцип работы, вспомогательные устройства.

Применяемые грузоподъемные механизмы: краны, стрелы, лифты, лебедки. Виды приводов. Автоматизация, мониторинг и сигнализация систем управления погрузочно-разгрузочной техникой.

**Лекционное занятие 1.5.5.** Балластная система. Состав, принцип работы, вспомогательные устройства.

Процедуры контроля насосов, эжекторов и насосных систем, включая бортовые клапаны, объяснение методов выявления проблем, влияющих на производительность, а также выявление распространенных неисправностей и методы оценки.

Работа самовсасывающих систем, используемых в балластных или грузовых насосных установках. Основные причины коррозии в системах морской воды и наиболее пораженные регионы. Сравнение используемых систем защиты от коррозии и морского обрастания для насосов и насосных систем, включая подаваемый ток, расходимые аноды, впрыск химикатов, специальные покрытия, хлорирование и специальные материалы. Процедуры оценки насосов, эжекторов и насосных систем, включая бортовые клапаны, объяснить методы выявления проблем, влияющих на производительность, а также выявить распространенные неисправности и оценить методы оценки. Работа самовсасывающих систем, используемых в трюмных насосных установках. Установки обработки балластных вод.

**Лекционное занятие 1.5.6.** Система забортной воды. Состав, принцип работы, вспомогательные устройства.

Применяемые схемы системы охлаждения. Особенности организации охлаждения в различных районах плавания. Оборудование системы. Особенности эксплуатации и обслуживания.

**Лекционное занятие 1.5.7.** Пожарные системы. Состав, принцип работы, вспомогательные устройства.

Конструктивные противопожарные мероприятия. Пожарная сигнализация. Система водяного пожаротушения. Система водораспыления и орошения. Система паротушения. Система углекислотного пожаротушения.

Система пенотушения. Система объемного химического тушения. Система инертных газов.

**Лекционное занятие 1.5.8.** Система сточных вод. Состав, принцип работы, вспомогательные устройства.

Система сточных вод. Система хозяйственно-бытовых вод. Шпигаты открытых палуб. Трюмная осушительная система. Водоотливная система. Система льяльных вод.

**Лекционное занятие 1.5.9.** Опреснительная установка. Состав, принцип работы, вспомогательные устройства.

Водоопреснительные установки морских судов. Классификация. Сравнение работы, производительности установок. Оценка потребности в получении испарительной воды и методы ее получения.

**Лекционное занятие 1.5.10.** Система подогрева термальной жидкости. Состав, принцип работы, вспомогательные устройства.

Типичные системы нагрева термальной жидкости и преимущества и недостатки этих систем. Расположение и функции всех компонентов, арматуры и

предохранительных устройств, используемых в системах теплоносителя. Анализ свойств используемых теплоносителей, влияние загрязнения и методы тестирования теплоносителя. Сравнение установок на тепловых жидкостях с обычными паровыми установками.

**Лекционное занятие 1.5.11.** Якорно-швартовные механизмы. Состав, принцип работы, вспомогательные устройства.

Шпиль, Брашпиль. Самонатяжные швартовые лебедки. Автоматизация, мониторинг и сигнализация систем управления палубными механизмами.

**Лекционное занятие 1.5.12.** Инсинераторы. Состав, принцип работы, вспомогательные устройства.

Конструкция. Безопасное обслуживание. Особенности эксплуатации.

**Лекционное занятие 1.5.13.** Люковые закрытия. Состав, принцип работы, вспомогательные устройства.

Виды люковых закрытий. Люковые закрытия Мак-Грегор. Гидравлическая система. Особенности применения и эксплуатации.

**Тема 1.6. Безопасная эксплуатация ГД и пропульсивного комплекса на режимах полного хода**

Лекционное занятие 1.6.1. Спецификационные и эксплуатационные режимы ГД. Запасы мощности. Защита ГД от перегрузок. Ограничительные характеристики. Изменение параметров ГД в различных условиях плавания (влияние внешних факторов). Опасности связанные с неправильным выбором режима работы. Контроль мощности ГД. Погрешности при измерении мощности. Настройка индикаторного привода и отметчика ВМТ при применении электронных приборов. Использование ограничительной характеристики для защиты ГД от перегрузок. Особенности контроля режима работы при отсутствии индикаторного привода. Защита от перегрузок в системах ДАУ и всережимных регуляторах. Изменение параметров ГД в различных условиях плавания (влияние внешних факторов). Выбор безопасного режима эксплуатации ГД с учетом внешних факторов по условиям ограничительных параметров.

Лекционное занятие 1.6.2. Взаимодействие характеристик корпуса, гребного винта и главного двигателя в эксплуатации. Анализ работы пропульсивного комплекса по параметрам рабочего процесса двигателя. Взаимодействие винта, корпуса судна и главного двигателя на установившихся режимах. Взаимодействие винта, корпуса судна и ГД в штормовую погоду, на мелководье, при буксировке и во льдах. Взаимодействие пропульсивного комплекса при пуске, разгоне и при реверсе судна.

Лекционное занятие 1.6.3. Безопасная эксплуатация ГД и пропульсивного комплекса на частичных режимах экономии топлива. Особенности протекания процессов воздухообмена и сгорания топлива и связанные с этим проблемы. Обеспечение безопасной работы на частичных режимах.

**Тема 1.7. Эксплуатация, наблюдение, оценка работы и поддержание безопасности вспомогательных механизмов, устройств судна**

Лекционное занятие. Рулевые устройства – требования СОЛАС-74, РС, конструкция, особенности эксплуатации, защиты, сигнализация и индикация, проверки, испытания, судовые учения.

Грузоподъемные устройства – освидетельствования и испытания, контроль состояния в период между освидетельствованиями. Грузоподъемные

устройства с SWL менее 1,0 тс. Контроль состояния в период между освидетельствованиями. Оформление результатов проведения освидетельствований и испытаний.

Котлы – требования РМРС к паровым котлам. предохранительные клапаны (настройка; количество); гидравлические испытания; термин «Недоступные для внутреннего освидетельствования котлы». Нормальная эксплуатация - регламентирующие документы; ответственность за эксплуатацию; заполнение водой; вентиляция топки; подъём давления пара; включение на внешние потребители; хранение котла; особенности эксплуатации утилизационного котла. Действия при неисправностях - меры, исключаящие аварию; упуск воды; вскипание воды; угроза затопления котельного отделения и др.

Сосуды под давлением – требования РС, гидравлические испытания; настройка предохранительных клапанов.

Теплообменные аппараты – требования РС, гидравлические испытания; техническое использование, временное устранение повреждений.

### **Тема 1.8. Эксплуатация систем энергетической установки**

Лекционное занятие 1.8.1. Подготовка и использование топлив и масел на судах. Сепарация топлив и масел. Современные автоматизированные системы очистки нефтепродуктов. Требования топливам и маслам для судовых дизелей. Циркуляционные и цилиндрические масла. Масла для вспомогательных механизмов и устройств. Дефектовочные показатели масел. Выбор топлива и масла. Требования к качеству очистки масел и топлив. Фильтры и фильтрационные установки, сепараторы. Режимы работы.

Организация приема топлива. Размещение и расходование топлива. Отчетность об использовании. Документирование процедур с учетом ограничений на использование различных топлив.

Особенности процедур использования газообразных топлив и топлив с низкими значениями температур вспышки (IGF Code). Особенности конструкции судна и систем при применении газообразных топлив (IGF Code). Обеспечение безопасной эксплуатации. Особенности хранения и использования топлив с низкими значениями температур вспышки.

Лекционное занятие 1.8.2. Системы охлаждения. Водоподготовка, предотвращение коррозии. Назначение, состав, основные требования. Анализ схем систем забортной и пресной воды. Эксплуатация систем охлаждения. Защита системы забортной воды от обрастания. Контроль параметров водного режима в контуре охлаждения пресной воды. Водоподготовка, предотвращение коррозии.

Техническая эксплуатация оборудования предотвращения загрязнений. Поддержание работоспособного состояния. Документирование операций. Обеспечение готовности к инспекции.

### **Тема 1.9. Эксплуатация двигательных установок, использующих в качестве топлива газ или иное топливо с низкой температурой вспышки**

Лекционное занятие. Особенности конструкции судов использующих в качестве топлива газ или иное топливо с низкой температурой вспышки. Размещение и конструкция емкостей для хранения топлива. Устройства для сбора утечек топлива. Предотвращение переполнения емкостей газовым топливом. Особенности конструкции машинных помещений. Требования к осушительным системам. Устройство входов в закрытые помещения.

Воздушные шлюзы. Системы регулирования давления и температуры топлива при хранении. Топливная система и станция бункеровки. Конструктивное обеспечение безопасности систем подачи газа. Конструкция топливопроводов. Топливные насосы и компрессоры.. Требования к ДВС, паровым котлам и газовым турбинам. Противопожарная защита и вентиляция. Инертизация и контроль среды в судовых помещениях. Системы контроля давления и температуры, управления и автоматизации. Особенности конструкции электрооборудования. Защита экипажа.

#### **Тема 1.10. Особенности эксплуатации энергетических установок в полярных водах**

Лекционное занятие. Опасности для функционирования энергетических установок судов. Конструктивные особенности и организационные меры снижения рисков функциональных отказов двигательных установок и оборудования жизнеобеспечения судна. Конструктивные меры и организационные мероприятия поддержания в готовности к использованию критического оборудования судна. Особенности исполнения требований МАРПОЛ 73/78 судами в полярных водах.

#### **Тема 1.11. Техническая эксплуатация средств автоматизации**

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

Судовой дизель как объект регулирования. Регуляторы частоты вращения. Настройка САР.

Системы автоматического регулирования температуры. Подготовка к освидетельствованию классификационным обществом.

Системы с каскадным регулированием, с компенсацией внешних возмущений. Регуляторы различного назначения. Средства автоматизации вспомогательных и специальных устройств. Микропроцессорные сети.

Настройка регулятора и правила контроля качества работы и ухода за системой. Регулирование температуры охлаждения цилиндров главного двигателя.

#### **Тема 1.12. Техническая эксплуатация рефрижераторных установок и установок кондиционирования воздуха**

Лекционное занятие. Применяемые хладагенты. Принципиальная схема и контролируемые параметры рефрижераторной установки. Настройка элементов автоматизации. Техническое обслуживание системы. Принципиальная схема и контролируемые параметры установки кондиционирования воздуха. Настройка элементов автоматизации. Техническое обслуживание системы. Масла для рефустановок. Заполнение системы - маслом, холодильным агентом.

**Практическое занятие 1 (Тема 1.12).** Принципиальная схема и места контроля параметров рефрижераторной установки, установки кондиционирования воздуха, настройка элементов автоматизации, техническое обслуживание систем.

#### **Тема 1.13. Техническая эксплуатация валопровода и дейдвудного устройства, ВРШ**

Лекционное занятие. Основные типы и элементы дейдвудных устройств. Эксплуатация валопровода. Уплотнения гребного вала, конструкция, назначение элементов. Контроль и уход в процессе вахтенного обслуживания.

Ремонтные работы и процедуры приемки из ремонта. Предъявление освидетельствованию.

Общие сведения о ВРШ – основные элементы. Требования РС – время перекладки лопастей; насосы; напорные цистерны; трубопроводы. Техническое использование. Действия при неисправностях - ледовые условия; намотка на винт; буксировка судна с ВРШ; выход из строя ДАУ; обязанности вахтенного и старшего механиков при возникновении неисправностей ВРШ.

## **Раздел 2. Функция «Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне управления»**

### **Тема 2.1. Электронное оборудование. Основные обозначения и правила чтения электрических схем**

Лекционное занятие. Назначение, виды и основные элементы конструкции судового электрического и электронного оборудования. Особенности конструкции. Основы электропожаробезопасности. Техническое обслуживание. Виды схем, их назначение. Условные обозначения элементов на принципиальных схемах. Чтение принципиальных и монтажных схем.

### **Тема 2.2. Судовые информационно-измерительные системы**

Лекционное занятие. Классификация и функции судовых информационно-измерительных систем. Структура и функциональные блоки систем централизованного контроля. Средства отображения информации, регистрации и индикации. Элементная база систем контроля и защиты. Аварийная защита. Процедура перехода на местные посты управления.

Системы централизованного автоматического контроля и диагностики. Принципы организации контроля и диагностирования. Методы поиска и обнаружения неисправностей, их локализации и вывода установки из аварийного состояния. Типовые неисправности и характерные признаки, указывающие место (элемент, узел, механизм) их возникновения и действия по их предупреждению.

Проверка исправности систем контроля, диагностики, защиты и автоматического регулирования. Подготовка к освидетельствованию классификационным обществом.

Автоматическая регистрация параметров контроля и работы механизмов и устройств. Обеспечение в эксплуатации метрологических характеристик ИИС и их блоков.

### **Тема 2.3. Судовые электроэнергетические системы**

Лекционное занятие. Состав и назначение судовых электроэнергетических систем (СЭЭС). Автоматическое регулирование напряжения, частоты и распределения нагрузки. Автоматизация СЭЭС.

### **Тема 2.4. Элементы судовой автоматики и электроники. Особенности конструкции и конфигурации систем оборудования автоматического управления и устройств безопасности для главного двигателя, генератора и системы распределения энергии. Настройка систем управления**

Лекционное занятие. Основные типы датчиков систем автоматики и их эксплуатационные свойства. Преобразователи сигналов. Основные элементы и функциональные узлы электронных систем автоматики, основы их технической эксплуатации. Судовой дизель как объект регулирования. Регуляторы частоты вращения. Настройка САР. Системы автоматического

регулирования температуры. Подготовка к освидетельствованию классификационным обществом. Системы с каскадным регулированием, с компенсацией внешних возмущений. Регуляторы различного назначения. Средства автоматизации вспомогательных и специальных устройств. Микропроцессорные сети.

**Практическое занятие 2 (Тема 2.4).** Принципы настройки регулятора и правила контроля качества работы и ухода за системой. Регулирование температуры охлаждения цилиндров главного двигателя.

#### **Тема 2.5. Эксплуатация валогенераторных установок**

Лекционное занятие. Особенности конструкции электроэнергетических систем с валогенераторными установками. Устройство, конструктивные элементы. Обеспечение постоянства напряжения и частоты тока. Условия использования. Наблюдение в процессе работы. Техническое обслуживание. Подготовка к освидетельствованию.

#### **Тема 2.6. Электроэнергетические системы с винторулевым комплексом «Azipod»**

Лекционное занятие. Конструкция комплекса «Azipod». Особенности конструкции элементов. Электроэнергетические системы с установками «Azipod» и их системы управления. Управление винторулевым комплексом, регулирование частоты вращения вала винта. Вахтенное обслуживание. Подготовка к освидетельствованию.

#### **Тема 2.7. Особенности устройства и эксплуатации судового электропривода на базе полупроводниковых преобразователей**

Лекционное занятие. Применение полупроводниковых диодов и тиристоров в судовых электроприводах. Тиристорные преобразователи частоты. Системы управления и защиты. Проверка работоспособности. Основные неисправности и их устранение.

#### **Тема 2.8. Судовые микропроцессорные системы управления. Характеристики основных элементов электронных цепей. Алгоритмы регулирования**

Лекционное занятие. Структура судовой микропроцессорной системы управления. Управляющая ЭВМ – структура, основные функциональные узлы судовой системы «Data Chief». Заменяемые и настраиваемые функциональные узлы управляющей ЭВМ, последовательные интерфейсы. Принципы их настройки, проверка исправности. Микропроцессорная система управления частотой вращения главного судового дизеля.

#### **Тема 2.9. Установки высокого напряжения. Особенности конструкции и эксплуатации высоковольтных установок**

Лекционное занятие. Назначение высоковольтного электрооборудования. Особенности конструкции и специальные меры безопасности при эксплуатации. Специальная коммутационная аппаратура и средства защиты. Системы управления. Работы по техническому обслуживанию. Подготовка к освидетельствованию.

**Практическое занятие 3 (Тема 2.9).** Ознакомление с конструкцией высоковольтного оборудования. Опасности, связанные с эксплуатацией высоковольтного оборудования. Применяемые приборы и инструменты обслуживания.

## **Тема 2.10. Устранение неисправностей и восстановление работоспособности электрических и электронных систем управления**

Лекционное занятие. Содержание работ по выполнению технического обслуживания и ремонта судового электрооборудования и систем управления. Принципы диагностирования и оценки технического состояния электрооборудования.

**Практическое занятие 4 (Тема 2.10).** Диагностирование источников электроэнергии. Диагностирование судовых синхронных генераторов (СГ). Диагностические параметры, методы диагностирования СГ. Анализ отказов и устройств диагностирования СГ. Оценка технического состояния аккумуляторных батарей.

Диагностирование электродвигателей и комплектных управляющих устройств. Диагностические параметры. Анализ устройств диагностирования, основных отказов и способов их обнаружения.

Диагностирование судовых кабелей и проводов. Диагностические параметры и признаки технического состояния. Анализ основных методов и средств обнаружения типовых неисправностей судовых кабелей и проводов.

Диагностирование преобразователей электрической энергии. Диагностирование электромашинных и статических преобразователей электроэнергии. Диагностические параметры и средства оценки технического состояния.

Диагностирование системы управления судовой электроэнергетической системы (СЭЭС). Контроль обеспечения безопасной эксплуатации СЭЭС. Контроль работоспособности и поиск неисправности микропроцессорной системы управления (МПСУ). Средства диагностирования МПСУ.

## **Раздел 3. Функция: Техническое обслуживание и ремонт на уровне управления**

### **Тема 3.1. Обязанности и ответственность второго механика по управлению техническим обслуживанием СЭУ**

Лекционное занятие. Обязанности по ТО и ремонту определенные национальными нормативными документами. Варианты реализации планово-предупредительной системы ТО и ремонта. Оценки рисков, связанных с техническим состоянием и назначением судового оборудования, вероятностью отказов. Оценка ситуации, связанной с техническим состоянием и прогноз ее развития. Организация выполнения технического обслуживания.

Взаимодействие со старшим механиком в части установления приоритетов при выполнении работ по ТО и ремонту с учетом имеющегося времени, квалификации исполнителей.

Наблюдение за качеством выполняемых работ, выполняемых членами экипажа и сторонними исполнителями. Идентификация несоответствий, доклады, выполнение корректирующих действий.

Оценки рисков для судового оборудования при создании системы ТО и Р. Набор альтернативных решений относительно конфигурации системы ТО и Р. Ранжирование оборудования и запасных частей.

Пути уменьшения рисков с помощью коррекции системы технического обслуживания и ремонта, в том числе с помощью введения дополнительного контроля технического состояния. Оценка системы опасностей при выполнении работ по ТО и ремонту: относительно безопасности для персонала и

относительно качества выполняемых работ. Матрица риска при выполнении работ по ТО и Р. Оценка рисков при реализации процедур выполнения работ в специфических условиях (закрытых емкостях, на высоте и т.п.).

### **Тема 3.2. Подготовка и проведение ремонта механической установки. Обеспечение техники безопасности**

Лекционное занятие. Взаимодействие с суперинтендантом, старшим механиком и представителями завода в части согласования, исполнения ремонтной ведомости и приемки выполненных работ. Установление приоритетов контроля выполняемых работ. Взаимодействие с старшим механиком для исполнения плана предъявлений судовой энергетической установки при освидетельствовании.

### **Тема 3.3. Обязанности и ответственность второго механика по подготовке к промежуточным и возобновительным освидетельствованиям СУБ судна в части ТО и Р**

Лекционное занятие. Оценка технического состояния элементов заведования и выполнения процедур по ТО и ремонту. Оценка эффективности системы ТО и ремонта СЭУ. Корректирующие действия в процедурах ТО и ремонта. Изменение параметров, введение дополнительного контроля технического состояния и т.п. Демонстрация реакции в части совершенствования системы ТО и ремонта судна на отказы элементов СЭУ. Исполнение требований МКУБ по техническому обслуживанию критического оборудования. Подготовка к освидетельствованию СУБ судна в части требований раздела X МКУБ.

### **Тема 3.4. Обязанности и ответственность второго механика по подготовке к очередному освидетельствованию СТС своего заведования в соответствии с новыми положениями классификационных обществ по техническому наблюдению**

Лекционное занятие. Особенности организации непрерывного освидетельствования, освидетельствования по схеме планово-предупредительного технического обслуживания судна и освидетельствований по гармонизированной системе. Порядок подготовки судна, механизмов, устройств и систем ко всем видам освидетельствований. Участие в подготовке документации, организации проверок, испытаний оборудования. Обеспечение приведения судовой механической установки в надлежащее техническое состояние и состояние, требуемое для проведения освидетельствования. Обеспечение безопасности освидетельствования. Участие в подготовке членов экипажа привлекаемых к проведению освидетельствований. Участие в разработке сценария предъявления срабатывания защитных устройств и сигнализации.

### **Тема 3.5. Применение планово-предупредительной системы технического обслуживания (PMS) в соответствии с МКУБ**

Лекционное занятие. Цель PMS. Оборудование охваченное PMS. Подготовка судна в конкретному PMS. График технического обслуживания и рабочие процедуры. Учет технического обслуживания. Запасные части. Регистрация дефектов. Отчетность о выполнении ТО.

### **Тема 3.6. Обнаружение и устранение причин отказов**

Лекционное занятие. Визуальная оценка и применение средств неразрушающего контроля при выполнении контроля технического состояния. Виды современного диагностического оборудования.

Методика проведения расследования причин отказа. Последовательность шагов, установление причины и следствия. Виды износов и изломов различных деталей и их идентификация по состоянию поверхностей. Сбор и анализ информации по режимам, условиям эксплуатации, истории ремонтов и т.п. Установление наиболее вероятной причины отказа по результатам визуального обследования, приборного контроля поврежденной детали и имеющейся собранной информации. Составление отчета о результатах обследования.

### **Тема 3.7. Контроль и диагностика технического состояния дизелей**

Лекционное занятие 3.7.1. Параметрическое диагностирование. Контролируемые параметры. Электронные индикаторы и системы индицирования дизелей. Диагностические таблицы. Контроль тепловой напряженности, диагностика состояния цилиндропоршневой группы, процессов сгорания топлива и воздухообеспечения.

Лекционное занятие 3.7.2. Диагностика и обнаружение неисправностей в системах топливоподачи и воздухообеспечения ГД (ранний/поздний впрыск топлива, износ плунжерной пары ТНВД, износ сопловых отверстий форсунки, загрязнение воздушных фильтров, загрязнение воздухоохладителей, загрязнение турбины ТК, загрязнение/неисправность компрессора ТК)

**Практическое занятие 5 (Тема 3.7.2).** Принципы диагностики и обнаружения неисправностей ГД. Отработка вариантов на имитационной модели на компьютерном тренажере и натурном дизельном двигателе. Принятие решения о восстановлении технического состояния.

## **Раздел 4. Функция «Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне управления»**

### **Тема 4.1. Система документов ИМО имеющих обязательную силу. Международные документы в части, регламентирующей деятельность судовых механиков.**

Лекционное занятие. Кодекс ИМО о документах имеющих обязательную силу. Основные требования ПДНВ с поправками к вторым механикам согласно Кодекса ПДНВ. Обязанности и ответственность второго механика, вытекающие из положений: МК СОЛАС-74, МК МАРПОЛ-73/78, МК о грузовой марке 1966, Требований МКУБ; МК о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения бункерным топливом (2001); МК о контроле за вредными противообрастающими системами на судах; КТМС-2006; МК управлению балластными водами; Полярному кодексу; Кодексу ЛСА; Международному кодексу по системам пожарной безопасности.

### **Тема 4.2. Конвенционные свидетельства. Порядок их получения и срок действия. Судовая техническая документация. Перечни документов требуемые законодательными актами. Технические регламенты. Издания Регистра (РС)**

Лекционное занятие. Международные свидетельства, требуемые конвенциями. Свидетельства РС на соответствие международным конвенциям - перечень, назначение, сроки действия.

Свидетельства, подтверждающие соответствие СУБ судна требованиям МКУБ. Порядок получения и подтверждения. Особенности процедуры предъявления. Задачи механиков при подготовке и проведении освидетельствования.

Свидетельства об изъятии – Назначение; Содержащаяся информация; Документы, регламентирующие порядок их получения.

Классификация судовой технической документации на морских судах. Основные требования «ПТЭ морских судов» (РД 31.21.30-97). Перечень нормативных документов, имеющих на судне. Документы проверяемые при инспекции судна в морском порту.

Перечень технической документации при освидетельствовании судна. Циркуляры: FAL.2/Circ.127; MEPC.1/Circ.817; MSC.1/Circ.1462.

### **Тема 4.3. Обязанности и ответственность второго механика в части обеспечения безопасности судна, экипажа и пассажиров**

Лекционное занятие. Система действующих национальных документов, регламентирующих работу судовых экипажей и вытекающих обязанностей второго механика. Обязанности согласно международным документам, касающимся безопасности судов, пассажиров, экипажа или груза.

Обязанности второго механика в связи с требованиями Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС-74), Международной Конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г, измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ-73/78), Международным кодексом по спасательным средствам (Кодекс ЛСА), Международным кодексом по системам пожарной безопасности - Резолюция КБМ ИМО 98(73), Конвенцией о грузовой марке, Конвенцией о труде в морском судоходстве и др. Минимальный состав экипажа.

Тенденции в подготовке и дипломировании моряков. Изменения в ПДНВ в части компетенций второго механика.

Требования СОЛАС-74 в части обеспечения судовыми механиками безопасности плавания. Процедуры: действия экипажа в аварийных ситуациях и выполнение ключевых операций.

Требования ПДНВ относительно ознакомления с особенностями оборудования и процедур судна. Документирование процесса.

Перечень имеющихся на судне и требующих заполнения чек-листов. Обеспечение безопасности при выполнении работ. Работы в опасных условиях: на высоте, в замкнутых пространствах, огневые работы и др. Обеспечение безопасных условий, порядок выполнения, инструктаж, чек-листы, получение разрешения. Оценка рисков. Огневые работы: разрешения, ответственные, документирование. Удаление пожароопасных материалов; Наблюдение за помещениями после завершения работ. Особенности проведения работ в порту или судоремонтном предприятии. Особенности проведения работ в отсеках и замкнутых (полузамкнутых) помещениях. Подготовка и обеспечение безопасности судна при стоянке судна на судоремонтном предприятии, в доке, в том числе в зимний период.

Обеспечение работоспособности критического оборудования согласно требованиям МКУБ. Обеспечение готовности к использованию аварийной электростанции, аварийного освещения. Проверки, документирование.

Обеспечение безопасности при использовании электрооборудования, автоматики, рефрижераторных установок. Специальная оценка условий труда на рабочих местах членов экипажей морских судов.

Подготовка судна к плаванию в условиях низких температур и особенности мероприятий.

#### **Тема 4.4. Правовая основа контроля судов в портах. Контроль государства порта и контроль государства флага. Процедуры контроля судов государствами флага и порта**

Лекционное занятие. Глава X СОЛАС-74/78 как правовая основа контроля судов в портах. Резолюция ИМО 1138 о процедурах контроля в портах. Исполнение эксплуатационных требований к судам. Особенности контроля эксплуатационных требований и общения с инспектором при проведении такого контроля. Меморандумы о взаимопонимании их задачи и функции. Фактор риска. Порядок контроля в портах Парижского меморандума. Критерии выбора инспектируемого судна. Обеспечение готовности к инспекции.

Обеспечение конвенционного состояния судовой энергетической установки и помещений, а также подготовленности членов машинной команды к инспекции. Подготовка критического оборудования и иного оборудования к инспекции в связи с рекомендациями классификационных обществ и содержания резолюции ИМО № 1138 в части устранения возможных «явных оснований». Подготовка документации и контроль записей в судовых документах. Использование вспомогательных материалов классификационных обществ относительно прохождения контроля. Типичные несоответствия на примерах.

#### **Тема 4.5. Методы и средства предотвращения загрязнения морской и воздушной среды с судов**

Лекционное занятие. Международное и национальное законодательства. Виды ответственности за его нарушение.

Терминология: «Внутренние воды РФ», «Территориальные воды РФ», «Исключительная экономическая зона РФ», «Открытое море», «Особые районы». Применение законодательных актов в зависимости от конкретного местоположения судна. Постановления Правительства РФ. Конвенция МАРПОЛ - Приложения, их основные требования к судам и процедурам.

Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» – виды ответственности за нарушение природоохранного законодательства.

Нормативно-правовые и отчётные документы. Свидетельства (судовые и оборудования по предотвращению загрязнений) - назначение, основания для выдачи, сроки действия. Планы – план управления мусором (MEPC.220(63)). План управления энергоэффективностью судна. Судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью.

Журналы – Журналы нефтяных операций, часть I и часть 2. Журнал озоноразрушающих веществ. Сводный журнал учета и сдачи на приемные сооружения в портах вредных веществ. Технический файл судового двигателя и Журнал регистрации параметров.

Методы предотвращения загрязнения окружающей среды с судов. Условия сброса. Требования к сдаче вредных веществ на приёмные сооружения. Условия сброса вредных веществ (нефти, мусора) в зависимости от конкретного местоположения судна. Условия сброса сточных вод. Предотвращение загрязнения атмосферы с судов. Международные, национальные требования к приемным сооружениям. Документальное оформление сдачи. Регистрация фактов опломбирования арматуры и снятия пломб. Оборудование по ПЗ. Действующие Резолюции MEPC.

Оборудование для фильтрации нефти; сигнализатор; САЗРИУС. Исинераторы. Установки для обработки сточных вод. Требования МЕРС к природоохранному оборудованию, выдаваемые РМРС документы. Требования к судовым шлангам по нефти. Судовые осмотры и испытания.

Технические и организационные мероприятия по обеспечению предотвращения загрязнений моря с судов. Судовые процедуры. Документирование. Поддержание технического состояния систем и агрегатов (фильтрационных установок, инсинераторов, установок обработки сточных вод и их средств автоматизации и защиты).

#### **Тема 4.6. Управление ресурсами, владение ситуацией и применение навыков лидерства в управлении экипажем**

Лекционное занятие. Включение в понятие «ресурс» обслуживаемых технических средств и людей, осуществляющих это обслуживание. Усталость, как фактор аварийности Организация действий в чрезвычайных ситуациях как путь сокращения потерь. Учет воздействия стрессов и состояния окружающей среды. Способы предотвращения усталости, установленные ИМО в Главах VI и VIII Кодекса ПДНВ Учет фактора усталости при управлении судовым персоналом и связь с действующими требованиями по продолжительности труда и отдыха членов экипажей. Учет квалификации исполнителя и опыта команды при назначении работ. Влияние качества процедур СУБ судна на уменьшение вероятности совершения ошибки. Создание рабочей атмосферы в команде. Способ уменьшения вероятности ошибки при принятии решения через учет опыта и мнения взаимодействующего персонала.

Возможные ограничения по времени и ресурсам в различных условиях работы судна. Приоритеты определенные компанией, вахтой на мостике, назначение приоритетов в различных условиях плавания и стоянки. Процедуры управления рисками через взаимодействие машинной вахты и вахты мостика. Идентификация неправильных действий. Корректирующие действия. Получение и передача информации о ситуации. Прогноз развития ситуации для судна связанной с функционированием энергетической установки. Задание критериев выбора правильной системы действий для поддержания ситуации или изменения неблагоприятного сценария ее развития.

**Практическое занятие 6 (Тема 4.6).** Ознакомление с методами управления задачами и рабочей нагрузкой, методами эффективного управления ресурсами и методами принятия решений.

#### **Тема 4.7. Управление ресурсами машинного отделения и владение ситуацией**

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

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

**Практическое занятие 7 (Тема 4.7).** Планирование и координация действий вахт на мостике и в машинном отделении.

#### **Тема 4.8. Оценка и управление рисками**

Лекционное занятие. Понятия частоты и последствий нежелательного события. Измерение частоты и последствий. Понятие риска. Измерение риска. Категории частот, последствий и рисков. Стандарты безопасности, основанные на оценке риска: нормы и правила ИМО. Оценка судовых рисков Принципы управления рисками, основные этапы процесса. Пирамида риска, диаграмма Исикавы, матрица оценки рисков. Требования Международного кодекса по управлению безопасностью (МКУБ) в части оценки и управления рисками. Конвенция 2006 года о труде в морском судоходстве об оценке рисков на судне. Меры контроля рисков и обеспечение приемлемого уровня риска при выполнении технического обслуживания. Библиотека оценок риска.

#### **Тема 4.9. Поддержание судна в мореходном состоянии**

Лекционное занятие. Посадка и остойчивость: рекомендации ИМО, требования РМРС, влияющие факторы, меры по сохранению. Посадка судна - оценочные параметры. Нормативные документы, регламентирующие нормы остойчивости: общие/дополнительные, а также для конкретного судна. «Информация об остойчивости» - основной объем информации, важной для механика. Остойчивость - рекомендации ИМО, критерии остойчивости, влияющие параметры, признаки повышенной/пониженной/отрицательной начальной остойчивости, влияние перемещения/подвешивания груза. Оценка начальной остойчивости. Определение начальной метацентрической высоты; Методы восстановления остойчивости судна в рейсе. Требования местных «Обязательных постановлений в морском порту ...».

Водонепроницаемость корпуса. Непотопляемость. Требования Регистра (РС) к осушительной системе. Спрявление аварийного судна. Регламентирующие документы в отношении порядка задривания водонепроницаемых закрытий в различных условиях и их требования. Основные мероприятия по обеспечению водонепроницаемости –

регламентирующие документы; перечень мероприятий; ответственные лица; периодичности; регистрация исполнения; доклады и пр. Требования в отношении контроля льял в различных ситуациях – периодичности; способы контроля. Основные причины нарушения водонепроницаемости. Регламентирующие документы по применению лакокрасочных покрытий и ЭХЗ корпуса судна. Виды ЭХЗ; их цели; периодичности осмотров их состояния. Испытания на проницаемость корпуса при освидетельствовании.

Борьба за непотопляемость. Определение: количества поступающей через пробоину воды; времени затопления отсека; Оценка необходимости прекращения подачи электроэнергии.

Аварийное снабжение и аварийные посты - основные требования РС. Основные требования Регистра (РС) к осушительным системам.

Принципы обеспечения остойчивости, прочности и непотопляемости судна. Информация об аварийной остойчивости и непотопляемости. Диаграмма остойчивости.

**Практическое занятие 8 (Тема 4.9). Расчеты остойчивости.**

## **11. Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа данной программой не предусмотрена.

## **V. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

### **12. Входной контроль**

#### **12.1. Контроль документов кандидатов перед зачислением на курс обучения**

До начала обучения кандидат предъявляет паспорт, диплом о среднем профессиональном образовании по специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок» и диплом вахтенного механика морского судна с обслуживаемым или периодически необслуживаемым машинным отделением и с главной двигательной установкой мощностью 750 кВт и более

#### **12.2. Контроль компетенций кандидатов перед зачислением на курс обучения**

Входной контроль в форме компьютерного тестирования проводится до начала занятий для определения уровня подготовки кандидата. При получении кандидатом результата 50% и более входной контроль считается пройденным. При получении кандидатом результата 49% и менее входной контроль считается не пройденным. Персональные результаты по итогам входного контроля должны быть зафиксированы в отчетных документах. Кандидаты, не прошедшие входной контроль, к прохождению программы не допускаются.

На входном контроле проверяются остаточные знания по компетенциям, которыми должен обладать механик имеющий диплом вахтенного механика морского судна с обслуживаемым или периодически необслуживаемым машинным отделением и с главной двигательной установкой мощностью 750 кВт и более.

По результатам входного контроля кандидатам могут быть даны индивидуальные рекомендации по дополнительной самостоятельной подготовке вне рамок настоящей программы.

### **13. Текущий контроль**

При реализации программы в очной форме текущий контроль формирования компетенций слушателей может проводиться в форме устного или письменного опроса, или в форме компьютерного тестирования по отдельным темам программы с неограниченным количеством попыток. При выполнении практических занятий текущий контроль осуществляется посредством наблюдения за правильностью выполнения отдельных упражнений.

При реализации программы в очно-заочной форме (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) текущий контроль осуществляется посредством наблюдения за изучением курса слушателем.

### **14. Промежуточный контроль**

При реализации программы в очной форме промежуточный контроль (аттестация) может проводиться в форме устного / письменного опроса или

компьютерного тестирования по каждому разделу программы с неограниченным количеством попыток. По результатам контроля (аттестации) выносятся итоговая оценка «зачтено» / «не зачтено».

При проведении практических занятий промежуточный контроль (аттестация) осуществляется посредством наблюдения за правильностью выполнения заданий слушателем. По результатам практических занятий в отчетный документ ставится персональная отметка по каждому из слушателей «выполнено» / «не выполнено».

При реализации программы в очно-заочной форме (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) промежуточный контроль (аттестация) проводится в форме компьютерного тестирования по каждому разделу программы с неограниченным количеством попыток. По результатам контроля (аттестации) выносятся итоговая оценка «зачтено» / «не зачтено».

В случае проведения промежуточного контроля (аттестации) в форме компьютерного тестирования при получении слушателем результата 70% ставится оценка «зачтено», при получении результата 69% и менее ставится оценка «не зачтено».

Персональные оценки по итогам промежуточного контроля (аттестации) должны быть зафиксированы в отчетных документах.

Объем испытаний промежуточного контроля (аттестации) определяется таким образом, чтобы в результате контроля (аттестации) были оценены все компетенции слушателя, указанные в разделе «ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ».

Слушатели, получившие хотя бы по одному из практических занятий отметку «не выполнено» или по одному из разделов программы оценку «не зачтено», к итоговой аттестации не допускаются.

## **15. Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация проводится исключительно в очной форме в виде письменного экзамена или компьютерного тестирования (комплексное тестирование включающее вопросы по каждому разделу программы).

При получении слушателем результата 80% и более итоговая аттестация считается пройденной. При получении слушателем результата 79% и менее итоговая аттестация считается не пройденной. Результаты итоговой аттестации должны быть зафиксированы в отчетных документах.

Слушателю, успешно прошедшему итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации по программе «Подготовка старшего механика морского судна с главной двигательной установкой 3000 кВт и более (для лиц, имеющих среднее профессиональное образование)» на бланке, образец которого самостоятельно устанавливается морской образовательной организацией. Сведения о выданном документе передаются в государственную информационную систему.

Слушателям, не прошедшим итоговую аттестацию, а также слушателям, освоившим часть дополнительной профессиональной образовательной программы и отчисленным с курса, по требованию может быть выдана справка об обучении или о периоде обучения.

## **VI. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **16. Основные положения**

Реализация данной дополнительной профессиональной образовательной программы допускается в Морской образовательной организации (далее – МОО), признанной в соответствии с требованиями Приказа Минтранса России от 8 июня 2011 г. № 157<sup>13</sup> и имеющей лицензию, выданную Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки на осуществление образовательной деятельности в области дополнительного профессионального образования и в области высшего образования по специальностям «Эксплуатация судовых энергетических установок» и «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».

МОО в обязательном порядке должна иметь учредительные документы, сертификат соответствия системы менеджмента МОО требованиям ISO 9001:2015 / МК ПДНВ (выданный классификационным обществом – членом Международной ассоциации классификационных обществ), санитарно-эпидемиологическое заключение Роспотребнадзора, заключение о пожарной безопасности, выданное органом пожарного надзора на все объекты инфраструктуры и комплект документов, включающий копии лицензий, свидетельств, дипломов, экспертных и научных заключений, сертификатов, предусмотренных законодательством Российской Федерации на соответствующие виды деятельности.

МОО должна иметь документы, подтверждающие право собственности либо аренды помещений, оборудования, конструкций, аппаратно-программных и других технических средств (без права использования третьими лицами), используемых в процессе реализации данной типовой программы.

МОО должна располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, практической (тренажерной) подготовки слушателей, самостоятельной работы предусмотренных данной типовой программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

учебные аудитории, учебно-тренажерные комплексы, оборудованные тренажерами для практической подготовки по данной типовой программе;

учебные аудитории для проведения теоретических занятий, демонстрации упражнений и их разбора;

аудитории для оценки компетентности слушателей.

При совмещении вышеперечисленных аудиторий в одном помещении должны соблюдаться санитарные правила и нормы, определяющие требования к соответствующему типу помещений, а также при подтверждении такой возможности при расчёте пропускной способности данного помещения.

Состав тренажёрного оборудования, используемого при реализации данной программы, должен позволять воспроизводить условия внешней среды и работы на судне; типы используемых основных технических средств (тренажер, реальная аппаратура, а также аппаратура, представленная в виде имитаторов и муляжей) и соответствовать требованиям, изложенным в п. 19 настоящей программы.

Применяемые тренажеры должны иметь документальное подтверждение соответствия требованиям МК ПДНВ и модельному курсу IMO 2.07 /

модельному курсу ИМО 7.02 / модельному курсу ИМО 7.04 (с учетом применимости отдельных модельных курсов для конкретной программы), выданный классификационным обществом – членом МАКО (Международной ассоциации классификационных обществ). В случае использования судового оборудования, оно должно (где применимо) иметь одобрение типа, выданное классификационным обществом – членом МАКО или Администрацией флага.

### **17. Состав группы и порядок прохождения подготовки**

При очной форме обучения учебная группа, по указанию администрации морской образовательной организации, должна собраться в назначенной аудитории. Составляется список группы. Проводится инструктаж по охране труда на рабочем месте, по пожарной безопасности, указываются места отдыха во время перерыва.

Ограничения по численности учебной группы для лекционных и практических занятий определяются количеством посадочных / рабочих мест согласно требованиям п. 19.

При реализации программы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий инструктаж в указанном выше объеме проводится при явке на предусмотренные программой очные занятия или для прохождения контроля.

Кандидаты до начала занятий должны быть проинформированы о целях и задачах подготовки, формируемых компетенциях, порядке проведения занятий, назначении оборудования и порядке проведения занятий на нем, выполняемых упражнениях и критериях оценки, на основании которых будет определяться их компетентность, об организации входного, промежуточного, текущего и итогового контроля.

Для практической подготовки и демонстрации компетентности на тренажерах могут использоваться как одобренные тренажеры МОО, так и одобренные тренажеры других МОО с использованием сетевой формы реализации дополнительной профессиональной программы. При этом, сетевая форма реализации данной дополнительной профессиональной образовательной программы с конкретной организацией-партнером должна быть признана Минтранс России в соответствии с требованиями Приказа МТ РФ № 157<sup>14</sup> и Раздела IX данной программы.

### **18. Квалификация педагогических работников**

Все педагогические работники должны иметь надлежащий уровень знаний и понимания компетентности, по которой осуществляют подготовку или которая подлежит оценке.

К преподаванию тем программы, кроме педагогических работников, могут привлекаться ведущие специалисты организаций по профилю соответствующих тем.

Лица, которые осуществляют входной, промежуточный контроль и итоговую аттестацию, должны обладать квалификацией в вопросах, по которым проводится оценка и получить соответствующее руководство по методам и практике оценки.

Преподаватели / инструкторы, которые привлекаются к проведению занятий, должны иметь высшее или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по программе «Подготовка инструктора» (типовая программа ИМО 6.09), а также свидетельство о

прохождении повышения квалификации в предметной области не реже чем один раз в каждые 3 года.

Ведущий (ответственный) преподаватель / инструктор по программе должен иметь компетенцию не ниже той, которая указана в документе о квалификации, выдаваемой слушателям, успешно прошедшим обучение, по настоящей программе.

Преподаватели / инструкторы, проводящие занятия с помощью тренажера дополнительно должны<sup>15</sup>:

иметь документальное подтверждение прохождения подготовки по эксплуатации соответствующего типа тренажера и практического опыта работы на нем не менее 48 (сорока восьми) учебных часов, подтверждаемого стажировкой в качестве преподавателя / инструктора или справкой с предыдущего места работы в случае, если преподаватель / инструктор осуществлял подготовку с использованием тренажера;

иметь дополнительное профессиональное образование по программе «Инструктор тренажерной подготовки, экзаменатор» (типовая программа ИМО 6.10).

Лица, которые осуществляют входной, промежуточный контроль и итоговую аттестацию, должны обладать документально подтвержденной квалификацией в вопросах, по которым проводится оценка:

иметь рабочий диплом не ниже уровня управления;

иметь дополнительное профессиональное образование по программе «Оценка компетентности, проведение экзамена и дипломирование моряков» (типовая программа ИМО 3.12).

Обучение по программам дополнительного профессионального образования «Подготовка инструктора» (типовая программа ИМО 6.09); «Инструктор тренажерной подготовки, экзаменатор» (типовая программа ИМО 6.10); «Оценка компетентности, проведение экзамена и дипломирование моряков» (типовая программа ИМО 3.12) должно быть реализовано в морской образовательной организации, признанной в соответствии с Приказом Минтранса России от 8 июня 2011 г. № 157 и имеющей опыт подготовки членов экипажей морских судов не менее 5 лет.

### **19. Материально-техническое обеспечение подготовки**

Для проведения занятий должны использоваться аудитории (классы), находящиеся в собственности МОО или на ином законном основании. Аудитории (классы) должны соответствовать требованиям, установленным законодательством об образовании, санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, требованиям пожарной безопасности, а также требованиям, изложенным ниже.

Аудитории для лекционных занятий должны иметь достаточное количество посадочных мест и быть оборудованы аудиовизуальным комплексом инструктора и доской для визуализации информации с использованием фломастеров / маркеров (*указать в рабочей программе ограничения по максимальному количеству слушателей в группе на теоретических занятиях с учетом количества посадочных мест*).

Для проведения практических занятий по данной дополнительной профессиональной образовательной программе используется оборудование, приведенное в таблице 4, имеющее соответствующие свидетельства (*указать в*

рабочей программе ограничения по максимальному и минимальному количеству слушателей в группе на практических занятиях с учетом количества посадочных мест и функциональных возможностей оборудования).

Контроль знаний с использованием компьютерного тестирования проводится в классе, оборудованном аудиовизуальным комплексом слушателя с учетом требований в таблице 4.

Программное обеспечение для проведения контроля знаний посредством компьютерного тестирования должно использовать вопросы и тестовые задания, согласованные Росморречфлотом.

Таблица 4

Требования к материально-техническому обеспечению подготовки

?

?

№ п/п	Наименование аудитории / оборудования/ тренажера <sup>16</sup>	Кол-во штук/ рабочих мест (не менее)	Особые требования
1	2	3	4
1.	Лекционная аудитория	1	Не менее 12 посадочных мест
2.	Аудиовизуальный комплекс инструктора (компьютер, мультимедийный проектор, экран)	1	Размещается в лекционной аудитории
3.	Доска и фломастеры	1	Размещается в лекционной аудитории
4.	Класс для тестирования	1	Не менее 12 посадочных мест
5.	Аудиовизуальный комплекс слушателя (компьютер с монитором)	12	Размещается в классе для тестирования
6.	Учебно-методические материалы программы обучения	1	
7.	Высоковольтное распределительное устройство (судового исполнения с возможностью отработки технологических операций по выкатыванию ВВ выключателя)	1	Должны быть представлены элементы реального оборудования систем с напряжением свыше 1000 В, в т.ч.: секция ГРЩ (ВВ ячейка); автоматический выключатель; ? защитное снаряжение для обслуживания установок; ? измерительные приборы / тестовое оборудование
8.	Микропроцессорная система управления судовой электростанции	1	Натурный стенд
9.	Комплект оборудования автоматизированной системы управления технологическим процессом	1	Натурный стенд (в т.ч. пускатель, частотный преобразователь, элементы релейно-контакторных систем управления, контрольно-измерительная аппаратура)

10.	Электропривод судовой	1	Натурный стенд
11.	Комплект оборудования взрывозащищенного исполнения	1	В том числе должны быть представлены элементы реального электрооборудования: - электродвигатель исполнения «взрывонепроницаемая оболочка»; - датчики исполнения «искробезопасная электрическая цепь»

12.	Тренажёр судовой энергетической установки (полномасштабный, включающий: 5. имитаторы панелей главного распределительного щита в т.ч. генераторные панели, панели синхронизации, распределения и потребителей; 6. имитаторы панелей управления центрального поста; 7. местные панели управления в машинном отделении; 8. модуль визуализации машинного отделения)	1	Тренажер должен включать вспомогательные системы главной двигательной установки и оборудование, судовую электроэнергетическую систему, оборудование автоматизации и защиты, оборудование по предотвращению загрязнения окружающей среды (скруббер, система обработки балластных вод). Тренажер должен обеспечивать возможность использования моделей СЭУ различных судов, позволяющих реализовать практическую подготовку в соответствии с пунктами Раздела 3, а именно: - Модель СЭУ с главным двигателем с электронным управлением; - Модель СЭУ судна, использующего топливо с низкой температурой вспышки или модель бункеровочной системы такого судна; - Модель СЭУ судна с высоковольтной судовой автоматизированной электроэнергетической системой с напряжением свыше 1000 В
-----	--	---	---

13.	Тренажёр судовой энергетической установки (компьютерная версия)	1	Тренажер должен представлять собой рабочее место слушателя, оборудованное двумя мониторами и имеющее функционал указанного выше полномасштабного тренажера с сохранением всех требований к характеристикам и моделям СЭУ. Требование о наличии тренажера СЭУ (компьютерная версия) является опциональным, при наличии полномасштабной версии тренажера (п. 12 настоящей таблицы)
14.	Тепловизор	1	
15.	Дизельный двигатель внутреннего сгорания, укомплектованный диагностическим комплексом	1	

## 20. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы

Таблица 5

### Необходимые ресурсы сети «Интернет»

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	2	3
1.	База данных GISIS Международной морской организации (ИМО)	<a href="https://gisis.imo.org/">https://gisis.imo.org/</a>
2.	База документов, подготовленных на заседаниях структурных подразделений ИМО	<a href="https://docs.imo.org/">https://docs.imo.org/</a>
3.	Информационный портал ИМО	<a href="http://www.imo.org/">http://www.imo.org/</a>
4.	Правовой портал российского законодательства	<a href="http://base.garant.ru/">http://base.garant.ru/</a>
5.	Информационный портал Минтранса России	<a href="http://www.mintrans.ru/">http://www.mintrans.ru/</a>
6.	Информационный портал Росморречфлота	<a href="http://www.morflot.ru/">http://www.morflot.ru/</a>
7.	Информационный портал Ространснадзора	<a href="http://rostransnadzor.ru/">http://rostransnadzor.ru/</a>
8.	Сайт РС	<a href="http://rs-class.org/">http://rs-class.org/</a>

## VII. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Правовые акты и нормативные документы

1. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС-74). (Консолидированный текст), редакция, действующая с 01 января 2020 г.- СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2021 г. - 1184 с.
2. MSC.1/Circ.1634 - Унифицированная интерпретация Главы II-2 Конвенции СОЛАС.

3. MSC.1/Circ.1637 - Унифицированная интерпретация правила П-1/3-10 Конвенции СОЛАС в отношении выражения «непредвиденная задержка поставки судов» в период коронавирусной пандемии (COVID-19)
4. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г, измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ-73/78). Книги I и II, - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2017. - 824 с.
5. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ), Книга III, пересмотренное издание, - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2017. - 336 с.
6. Руководство 2019 г по контролю судов государством порта согласно главе 3 Приложения VI к Конвенции МАРПОЛ 73/78). - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2020. - 48 с.
7. Приложение VI к МАРПОЛ 73/78. Правила предотвращения загрязнения атмосферы с судов. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2004. - 80 с.
8. Руководство по применению положений МК МАРПОЛ-73/78, - СПб, РМРС, изд. 2022 г.
9. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. с поправками (консолидированный текст), - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2016 г. - 824 с.
10. Международный кодекс по спасательным средствам (Кодекс ЛСА) - 7-е изд., доп., - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2013. - 184 с.
11. Международные правила предупреждения столкновений судов в море, 1972 (МППСС-72), 6-е изд., Моркнига, 2016, 168 с.
12. Правила по предотвращению загрязнения с судов, эксплуатирующихся в морских районах и на внутренних водных путях Российской Федерации, изд. 2022 г. - СПб.: РМРС, 2022.
13. Парижский меморандум о взаимопонимании по контролю судов государством порта. – СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 11-е изд. 2016 г., – 124 с.
14. Меморандум о взаимопонимании по контролю судов государством порта в Азиатско-Тихоокеанском регионе (Токийский меморандум), консолидированный текст с поправками, - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", изд. 2019 г. - 60 с.
15. Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций РД31.21.30-97. С-Петербург, ЗАО ЦНИИМФ, 1997– 342 с.
16. Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации от 30.04.1999 № 81-ФЗ (ред. от 29.12.2017).
17. Руководство по оценке рисков судовых операций. Рекомендация МАКО №127, рус. / англ. изд. – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2021. - 16 с.
18. Руководство по формальной оценке безопасности (ФОБ) для использования в процессе принятия решений в ИМО. MSC/Circ.1023-МЕРС/Circ.392 с поправками (на русском и английском языках). - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 2011 г. - 138 с.
19. Положение о порядке расследования аварий или инцидентов на море (приказ Минтранса РФ от 08.10.2013г. №308).
20. Кодекс международных стандартов и рекомендуемой практики расследования аварии или инцидента на море (резолюция MSC.255(84) ИМО).
21. Процедуры контроля судов государством порта 2011 года - Резолюция А.1138(31) ИМО. - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 2020г. 408с.

22. Общие правила плавания и стоянки судов в морских портах Российской Федерации и на подходах к ним (Утверждены Приказом Минтранса России от 26.10.2017 № 463).
23. Международный кодекс по системам пожарной безопасности. Резолюция КБМ ИМО 98(73) Обязательный по МК СОЛАС-74 с поправками на 1 января 2016 г., - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 2020 г. - 184 с.
24. Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения жидким топливом 2001 года (Бункерная конвенция). - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2009. - 40 с.
25. Международная конвенция о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими, 2004. - СПб.: «ЦНИИМФ», 2005. - 120 с.
26. Бюллетень изменений и дополнений к Международной конвенции о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими 2004 г. - СПб.: «ЦНИИМФ», 2021. - 80 с.
27. Международный кодекс по охране судов и портовых средств (Кодекс ОСПС), 2-е издание, исправленное и дополненное. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2009. - 272 с.
28. Международная конвенция о грузовой марке 1966 г, изм. Протоколом 1988г. к ней (КГМ-66/88) (пересмотренная в 2003 г.), – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2-е дополненное изд. 2007. - 320 с.
29. Приказ Минтранса РФ от 08 ноября 2021 г. N 378 "Об утверждении Положения о дипломировании членов экипажей морских судов"
30. Руководство ИМО по разработке судовых планов чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью - Резолюция МЕРС.54(32) с поправками на март 2001 г., - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 3-е исправленное и дополненное изд. 2008 г. - 74 с.
31. Руководство 2012 года по разработке плана управления энергоэффективностью судна (ПУЭС) /принят резолюцией МЕРС.213(63) от 02.03.2012.
32. Правила классификационных освидетельствований судов в эксплуатации. Российский морской регистр судоходства, 2022 г.
33. Правила классификации и постройки морских судов, ч.1, Классификация. Российский морской регистр судоходства, 2022 г.
34. Правила классификации и постройки морских судов, ч.VII-XII. Российский морской регистр судоходства, 2022 г.
35. Устав службы на морских судах. Устав о дисциплине работников морского транспорта. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2018 г.
36. Международный кодекс безопасности судов, использующих газы или иные топлива с низкой температурой вспышки. Резолюция MSC. 391(95).
37. Международный кодекс для судов эксплуатирующихся в полярных водах. Резолюция MSC. 386(94). - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2016 г.
38. MSC-МЕРС.2/Circ.17 – Руководство 2019 года по перевозке смесей биотоплива и грузов, указанных в Приложении I к Конвенции МАРПОЛ.
39. MSC-МЕРС.5/Circ.15 – Поставки соответствующего требованиям жидкого топлива поставщиками.
40. RESOLUTION MSC.421 (98) (adopted on 15 June 2017) AMENDMENTS TO THE INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE SAFETY OF LIFE AT SEA, 1974, AS AMENDED. CHAPTER II-1 CONSTRUCTION – STRUCTURE,

SUBDIVISION AND STABILITY, MACHINERY AND ELECTRICAL INSTALLATIONS PART A GENERAL. РЕЗОЛЮЦИЯ MSC.421(98) (принята 15 июня 2017 года) – ПОПРАВКИ К МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИИ ПО ОХРАНЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НА МОРЕ 1974 ГОДА С ПОПРАВКАМИ.

41. РЕЗОЛЮЦИЯ MSC.422(98) (принята 15 июня 2017 года) – ПОПРАВКИ К МЕЖДУНАРОДНОМУ КОДЕКСУ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ СУДОВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ГАЗЫ ИЛИ ИНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА С НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ВСПЫШКИ (КОДЕКС МГТ).

42. РЕЗОЛЮЦИЯ МЕРС.300(72) (принята 13 апреля 2018 года) ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ ИМО ПО СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ С СУДОВ.

#### **Учебная и учебно-методическая литература**

43. О Сводной Конвенции Международной организации труда 2006 г. о труде в морском судоходстве. - СПб.: ООО "МОРСАР", 2009. - 144 с.

44. Сборник характерных аварийных случаев на морском транспорте в период 2004 -2006 годов. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2007. - 124 с.

45. Принципы минимального безопасного состава экипажа судна, - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 2012 г. - 24 с.

#### **Дополнительные источники информации**

46. <https://gisis.imo.org/>

47. <https://docs.imo.org/>

### **МОДУЛЬ 3**

**«Подготовка старшего механика морского судна с главной двигательной установкой 3000 кВт и более  
(для лиц, имеющих диплом судового механика уровня управления)»**

## **Введение**

Согласно Положению о дипломировании членов экипажей морских судов (утв. Приказом Минтранса России от 08 ноября 2021 года № 378), целью программы является подготовка лиц, имеющих диплом второго механика морского судна с главной двигательной установкой 3000 кВт и более или диплом второго механика морского судна с главной двигательной установкой от 750 до 3000 кВт, или диплом старшего механика морского судна с главной двигательной установкой от 750 до 3000 кВт и установленный подтвержденный стаж работы на судах за последние 5 (пять) лет для получения диплома старшего механика морского судна с главной двигательной установкой 3000 кВт и более.

Программа предназначена для освоения компетенций перечисленных в Разделе А-III/2 Кодекса ПДНВ, а также изучения изменений в соответствующих национальных и международных правилах относительно безопасности человеческой жизни на море и защиты окружающей среды, в соответствии с требованиями Правил I/2, I/6, I/11, I/14 и III/2 МК ПДНВ и Раздела А-III/2 Кодекса ПДНВ, с учетом положений Разделов А-I/6 и В-I/6 Кодекса ПДНВ, в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями), Положением о дипломировании членов экипажей морских судов (утв. Приказ Минтранса России от 08 ноября 2021 года № 378 и Профессиональным стандартом «Механик судовой» (утв. приказом от 07 сентября 2020 года № 576н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации).

## **Раздел 1. Функция «Судовые механические установки на уровне управления»**

### **Тема 1.1. Безопасная эксплуатация ГД и пропульсивного комплекса на режимах полного хода**

Лекционное занятие. Спецификационные и эксплуатационные режимы ГД. Запасы мощности. Защита ГД от перегрузок. Ограничительные характеристики. Изменение параметров ГД в различных условиях плавания (влияние внешних факторов). Опасности связанные с неправильным выбором режима работы. Контроль мощности ГД. Погрешности при измерении мощности. Настройка индикаторного привода и отметчика ВМТ при применении электронных приборов. Использование ограничительной характеристики для защиты ГД от перегрузок. Особенности контроля режима работы при отсутствии индикаторного привода. Защита от перегрузок в системах ДАУ и всережимных регуляторах. Изменение параметров ГД в различных условиях плавания (влияние внешних факторов). Выбор безопасного режима эксплуатации ГД с учетом внешних факторов по условиям ограничительных параметров.

Взаимодействие характеристик корпуса, гребного винта и главного двигателя в эксплуатации. Анализ работы пропульсивного комплекса по параметрам рабочего процесса двигателя. Взаимодействие винта, корпуса судна и главного двигателя на установившихся режимах. Взаимодействие винта, корпуса судна и ГД в штормовую погоду, на мелководье, при буксировке и во льдах. Взаимодействие пропульсивного комплекса при пуске, разгоне и при реверсе судна.

Безопасная эксплуатация ГД и пропульсивного комплекса на частичных режимах экономии топлива. Особенности протекания процессов

воздухоснабжения и сгорания топлива и связанные с этим проблемы. Обеспечение безопасной работы на частичных режимах.

### **Тема 1.2. Эксплуатация, наблюдение, оценка работы и поддержание безопасности вспомогательных механизмов, устройств судна**

Лекционное занятие. Системы охлаждения. Водоподготовка, предотвращение коррозии. Назначение, состав, основные требования. Анализ схем систем забортной и пресной воды. Эксплуатация систем охлаждения. Защита системы забортной воды от обрастания. Контроль параметров водного режима в контуре охлаждения пресной воды. Водоподготовка, предотвращение коррозии.

Основные типы и элементы дейдвудных устройств. Эксплуатация валопровода. Уплотнения гребного вала, конструкция, назначение элементов. Контроль и уход в процессе вахтенного обслуживания. Ремонтные работы и процедуры после завершения ремонта. Предъявление освидетельствованию.

Техническая эксплуатация природоохранного оборудования. Поддержание работоспособного состояния. Планирование использования по назначению. Документирование операций. Обеспечение готовности к инспекции.

### **Тема 1.3. Особенности эксплуатации энергетических установок в полярных водах**

Лекционное занятие. Опасности для функционирования энергетических установок судов. Конструктивные особенности и организационные меры снижения рисков функциональных отказов двигательных установок и оборудования жизнеобеспечения судна. Конструктивные меры и организационные мероприятия поддержания в готовности к использованию критического оборудования судна. Особенности исполнения требований МАРПОЛ 73/78 судами в полярных водах.

### **Тема 1.4. Техническая эксплуатация средств автоматизации**

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

Судовой дизель как объект регулирования. Регуляторы частоты вращения. Настройка САР.

Системы автоматического регулирования температуры. Подготовка к освидетельствованию классификационным обществом.

Системы с каскадным регулированием, с компенсацией внешних возмущений. Регуляторы различного назначения. Средства автоматизации вспомогательных и специальных устройств. Микропроцессорные сети.

Настройка регулятора и правила контроля качества работы и ухода за системой. Регулирование температуры охлаждения цилиндров главного двигателя.

### **Тема 1.5. Эксплуатация двигательных установок, использующих в качестве топлива газ или иное топливо с низкой температурой вспышки**

Лекционное занятие. Особенности конструкции судов, использующих в качестве топлива газ или иное топливо с низкой температурой вспышки. Размещение и конструкция емкостей для хранения топлива. Устройства для сбора утечек топлива. Предотвращение переполнения емкостей газовым топливом. Особенности конструкции машинных помещений. Требования к осушительным системам. Устройство входов в закрытые помещения. Воздушные шлюзы. Системы регулирования давления и температуры топлива при хранении. Топливная система и станция бункеровки. Конструктивное

обеспечение безопасности систем подачи газа. Конструкция топливопроводов. Топливные насосы и компрессоры. Требования к ДВС, паровым котлам и газовым турбинам. Противопожарная защита и вентиляция. Инертизация и контроль среды в судовых помещениях. Системы контроля давления и температуры, управления и автоматизации. Особенности конструкции электрооборудования. Защита экипажа.

### **Тема 1.6. Подготовка и использование топлив и масел на судах. Сепарация топлив и масел. Современные автоматизированные системы очистки нефтепродуктов. Особенности процедур использования газообразных топлив и топлив с низкими значениями температур вспышки (IGF Code)**

Лекционное занятие. Подготовка и использование топлив и масел на судах. Сепарация топлив и масел. Современные автоматизированные системы очистки нефтепродуктов. Требования топливам и маслам для судовых дизелей. Циркуляционные и цилиндрические масла. Масла для вспомогательных механизмов и устройств. Дефектовочные показатели масел. Выбор топлива и масла. Требования к качеству очистки масел и топлив. Фильтры и фильтрационные установки, сепараторы. Режимы работы.

Особенности конструкции судна и систем при применении газообразных топлив (IGF Code). Обеспечение безопасной эксплуатации. Особенности хранения и использования топлив с низкими значениями температур вспышки. Организация приема топлива. Размещение и расходование топлива. Отчетность об использовании. Документирование процедур с учетом ограничений на использование различных топлив.

## **Раздел 2. Функция «Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне управления»**

### **Тема 2.1. Судовые электроэнергетические системы**

Лекционное занятие. Состав и назначение судовых электроэнергетических систем (СЭЭС). Автоматическое регулирование напряжения, частоты и распределения нагрузки. Автоматизация СЭЭС. Особенности конструкции электроэнергетических систем с валогенераторными установками. Устройство, конструктивные элементы. Обеспечение постоянства напряжения и частоты тока. Условия использования. Наблюдение в процессе работы. Техническое обслуживание. Подготовка к освидетельствованию.

Проверка исправности систем контроля, диагностики, защиты и автоматического регулирования СЭЭС. Эксплуатация средств защиты СЭЭС. Подготовка к освидетельствованию классификационным обществом.

### **Тема 2.2. Судовые информационно-измерительные системы**

Лекционное занятие. Классификация и функции судовых информационно-измерительных систем. Структура и функциональные блоки систем централизованного контроля. Средства отображения информации, регистрации и индикации. Элементная база систем контроля и защиты. Аварийная защита. Процедура перехода на местные посты управления.

Системы централизованного автоматического контроля и диагностики. Принципы организации контроля и диагностирования. Методы поиска и обнаружения неисправностей, их локализации и вывода установки из аварийного состояния.

Типовые неисправности и характерные признаки, указывающие место (элемент, узел, механизм) их возникновения и действия по их предупреждению.

Автоматическая регистрация параметров контроля и работы механизмов и устройств. Обеспечение в эксплуатации метрологических характеристик ИИС и их блоков.

### **Тема 2.3. Электроэнергетические системы с винторулевым комплексом «Azipod»**

Лекционное занятие. Конструкция комплекса «Azipod». Особенности конструкции элементов. Электроэнергетические системы с установками «Azipod» и их системы управления. Управление винторулевым комплексом, регулирование частоты вращения вала винта. Вахтенное обслуживание. Подготовка к освидетельствованию.

### **Тема 2.4. Судовые микропроцессорные системы управления. Характеристики основных элементов электронных цепей. Алгоритмы регулирования**

Лекционное занятие. Структура судовой микропроцессорной системы управления. Управляющая ЭВМ – структура, основные функциональные узлы судовой системы «Data Chief». Заменяемые и настраиваемые функциональные узлы управляющей ЭВМ, последовательные интерфейсы. Принципы их настройки, проверка исправности. Микропроцессорная система управления частотой вращения главного судового дизеля.

### **Тема 2.5. Установки высокого напряжения. Особенности конструкции и эксплуатации высоковольтных установок**

Лекционное занятие. Назначение высоковольтного электрооборудования. Особенности конструкции и специальные меры безопасности при эксплуатации. Специальная коммутационная аппаратура и средства защиты. Системы управления. Работы по техническому обслуживанию. Подготовка к освидетельствованию.

**Практическое занятие 1 (Тема 2.5).** Ознакомление с конструкцией высоковольтного оборудования. Опасности, связанные с эксплуатацией высоковольтного оборудования. Применяемые приборы и инструменты обслуживания.

### **Тема 2.6. Устранение неисправностей и восстановление работоспособности электрических и электронных систем управления**

Лекционное занятие. Содержание работ по выполнению технического обслуживания и ремонта судового электрооборудования и систем управления. Принципы диагностирования и оценки технического состояния электрооборудования.

**Практическое занятие 2 (Тема 2.6).** Диагностирование источников электроэнергии. Диагностирование судовых синхронных генераторов (СГ). Диагностические параметры, методы диагностирования СГ. Анализ отказов и устройств диагностирования СГ. Оценка технического состояния аккумуляторных батарей.

Диагностирование электродвигателей и комплектных управляющих устройств. Диагностические параметры. Анализ устройств диагностирования, основных отказов и способов их обнаружения.

Диагностирование судовых кабелей и проводов. Диагностические параметры и признаки технического состояния. Анализ основных методов и средств обнаружения типовых неисправностей судовых кабелей и проводов.

Диагностирование преобразователей электрической энергии. Диагностирование электромашинных и статических преобразователей электроэнергии. Диагностические параметры и средства оценки технического состояния. Диагностирование системы управления судовой электроэнергетической системы (СЭЭС). Контроль обеспечения безопасной эксплуатации СЭЭС. Контроль работоспособности и поиск неисправности микропроцессорной системы управления (МПСУ). Средства диагностирования МПСУ.

### **Раздел 3. Функция «Техническое обслуживание и ремонт на уровне управления»**

#### **Тема 3.1. Обязанности и ответственность старшего механика по управлению техническим обслуживанием СЭУ**

Лекционное занятие. Обязанности по ТО и ремонту определенные национальными нормативными документами. Варианты реализации планово-предупредительной системы ТО и ремонта. Оценка рисков, связанных с техническим состоянием и назначением судового оборудования, вероятностью отказов. Оценка ситуации, связанной с техническим состоянием и прогноз ее развития. Организация выполнения технического обслуживания.

Взаимодействие с техническим суперинтендантом в части установления приоритетов при выполнении работ по ТО и ремонту с учетом имеющегося времени, квалификации исполнителей.

Наблюдение за качеством выполняемых работ, выполняемых членами экипажа и сторонними исполнителями. Идентификация несоответствий, доклады, выполнение корректирующих действий. Оценки рисков для судового оборудования при создании системы ТО и Р.

Набор альтернативных решений относительно конфигурации системы ТО и Р. Ранжирование оборудования и запасных частей.

Пути уменьшения рисков с помощью коррекции системы технического обслуживания и ремонта, в том числе с помощью введения дополнительного контроля технического состояния.

Оценка системы опасностей при выполнении работ по ТО и ремонту: относительно безопасности для персонала и относительно качества выполняемых работ. Матрица риска при выполнении работ по ТО и Р.

Отчетность старшего механика. Особенности информационной системы ТО построенной на основе управления рисками. Роль информационной системы в обеспечении освидетельствований и контроля судов. Отчетность о выполнении ТО, расходовании СЗЧ. Заказ СЗЧ.

#### **Тема 3.2. Подготовка и проведение ремонта механической установки. Обеспечение техники безопасности**

Лекционное занятие. Взаимодействие с суперинтендантом, вторым механиком и представителями завода в части согласования, исполнения ремонтной ведомости и приемки выполненных работ. Установление приоритетов контроля выполняемых работ. Взаимодействие с суперинтендантом для исполнения плана предъявлений судовой энергетической установки при освидетельствовании.

#### **Тема 3.3. Обязанности и ответственность старшего механика по подготовке к промежуточным и возобновительным освидетельствованиям СУБ судна в части ТО и Р**

Лекционное занятие. Оценка технического состояния элементов заведования и выполнения процедур по ТО и ремонту. Оценка эффективности системы ТО и ремонта СЭУ. Корректирующие действия в процедурах ТО и ремонта. Изменение параметров, введение дополнительного контроля технического состояния и т.п. Демонстрация реакции в части совершенствования системы ТО и ремонта судна на отказы элементов СЭУ. Исполнение требований МКУБ по техническому обслуживанию критического оборудования. Подготовка к освидетельствованию СУБ судна в части требований раздела X МКУБ.

### **Тема 3.4. Обязанности и ответственность старшего механика по подготовке к очередному освидетельствованию СТС своего заведования в соответствии с новыми положениями классификационных обществ по техническому наблюдению**

Лекционное занятие. Особенности организации непрерывного освидетельствования, освидетельствования по схеме планово-предупредительного технического обслуживания судна и освидетельствований по гармонизированной системе. Использование результатов ТО при проведении освидетельствований судна.

Порядок подготовки судна, механизмов, устройств и систем ко всем видам освидетельствований. Подготовка документации, организация проверок, испытаний оборудования. Обеспечение приведения судовой механической установки в надлежащее техническое состояние и состояние, требуемое для проведения освидетельствования. Обеспечение безопасности освидетельствования.

Подготовка членов экипажа привлекаемых к проведению освидетельствований. Разработка сценария предъявления срабатывания защитных устройств и сигнализации.

### **Тема 3.5. Обнаружение и устранение причин отказов**

Лекционное занятие. Визуальная оценка и применение средств неразрушающего контроля при выполнении контроля технического состояния. Виды современного диагностического оборудования.

Методика проведения расследования причин отказа. Последовательность шагов, установление причины и следствия. Виды износов и изломов различных деталей и их идентификация по состоянию поверхностей. Сбор и анализ информации по режимам, условиям эксплуатации, истории ремонтов и т.п. Установление наиболее вероятной причины отказа по результатам визуального обследования, приборного контроля поврежденной детали и имеющейся собранной информации. Составление отчета о результатах обследования.

## **Раздел 4. Функция «Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне управления»**

### **Тема 4.1. Система документов ИМО имеющих обязательную силу. Международные документы в части, регламентирующей деятельность судовых механиков.**

Лекционное занятие. Кодекс ИМО о документах имеющих обязательную силу. Основные требования ПДНВ с поправками к вторым механикам согласно Кодекса ПДНВ. Обязанности и ответственность старшего механика, вытекающие из положений: МК СОЛАС-74, МК МАРПОЛ-73/78, МК о грузовой марке 1966, Требований МКУБ; МК о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения бункерным топливом (2001); МК о контроле за

вредными противообрастающими системами на судах; КТМС-2006; МК управлению балластными водами; Полярному кодексу; Кодексу ЛСА; Международному кодексу по системам пожарной безопасности.

#### **Тема 4.2. Конвенционные свидетельства. Порядок их получения и срок действия. Судовая техническая документация. Перечни документов требуемые законодательными актами. Технические регламенты. Издания Регистра (РС)**

Лекционное занятие. Международные свидетельства, требуемые конвенциями. Свидетельства РС на соответствие международным конвенциям - перечень, назначение, сроки действия.

Свидетельства, подтверждающие соответствие СУБ судна требованиям МКУБ. Порядок получения и подтверждения. Особенности процедуры предъявления. Задачи механиков при подготовке и проведении освидетельствования.

Свидетельства об изъятии – Назначение; Содержащаяся информация; Документы, регламентирующие порядок их получения.

Классификация судовой технической документации на морских судах. Основные требования «ПТЭ морских судов» (РД 31.21.30-97). Перечень нормативных документов, имеющих на судне. Документы проверяемые при инспекции судна в морском порту.

Перечень технической документации при освидетельствовании судна. Циркуляры: FAL.2/Circ.127; MEPC.1/Circ.817; MSC.1/Circ.1462.

#### **Тема 4.3. Обязанности и ответственность старшего механика в части обеспечения безопасности судна, экипажа и пассажиров**

Лекционное занятие. Система действующих национальных документов, регламентирующих работу судовых экипажей и вытекающих обязанностей старшего механика. Обязанности согласно международным документам, касающимся безопасности судов, пассажиров, экипажа или груза.

Обязанности старшего механика в связи с требованиями Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС-74), Международной Конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г, измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ-73/78), Международным кодексом по спасательным средствам (Кодекс ЛСА), Международным кодексом по системам пожарной безопасности - Резолюция КБМ ИМО 98(73), Конвенцией о грузовой марке, Конвенцией о труде в морском судоходстве и др. Минимальный состав экипажа.

Тенденции в подготовке и дипломировании моряков. Изменения в ПДНВ в части компетенций старшего механика.

Требования СОЛАС-74 в части обеспечения судовыми механиками безопасности плавания. Процедуры: действия экипажа в аварийных ситуациях и выполнение ключевых операций.

Требования ПДНВ относительно ознакомления с особенностями оборудования и процедур судна. Документирование процесса.

Перечень имеющихся на судне и требующих заполнения чек-листов. Обеспечение безопасности при выполнении работ. Работы в опасных условиях: на высоте, в замкнутых пространствах, огневые работы и др. Обеспечение безопасных условий, порядок выполнения, инструктаж, чек-листы, получение разрешения. Оценка рисков. Огневые работы: разрешения, ответственные, документирование. Удаление пожароопасных материалов; Наблюдение за помещениями после завершения работ. Особенности проведения работ в порту

или судоремонтном предприятии. Особенности проведения работ в отсеках и замкнутых (полузамкнутых) помещениях. Подготовка и обеспечение безопасности судна при стоянке судна на судоремонтном предприятии, в доке, в том числе в зимний период.

Обеспечение работоспособности критического оборудования согласно требованиям МКУБ. Обеспечение готовности к использованию аварийной электростанции, аварийного освещения. Проверки, документирование.

Обеспечение безопасности при использовании электрооборудования, автоматики, рефрижераторных установок. Специальная оценка условий труда на рабочих местах членов экипажей морских судов.

Подготовка судна к плаванию в условиях низких температур и особенности мероприятий.

#### **Тема 4.4. Правовая основа контроля судов в портах. Контроль государства порта и контроль государства флага. Процедуры контроля судов государствами флага и порта**

Лекционное занятие. Глава X СОЛАС-74/78 как правовая основа контроля судов в портах. Резолюция ИМО 1138 о процедурах контроля в портах. Исполнение эксплуатационных требований к судам. Особенности контроля эксплуатационных требований и общения с инспектором при проведении такого контроля. Меморандумы о взаимопонимании их задачи и функции. Фактор риска. Порядок контроля в портах Парижского меморандума. Критерии выбора инспектируемого судна. Обеспечение готовности к инспекции.

Обеспечение конвенционного состояния судовой энергетической установки и помещений, а также подготовленности членов машинной команды к инспекции. Подготовка критического оборудования и иного оборудования к инспекции в связи с рекомендациями классификационных обществ и содержания резолюции ИМО № 1138 в части устранения возможных «явных оснований». Подготовка документации и контроль записей в судовых документах. Использование вспомогательных материалов классификационных обществ относительно прохождения контроля. Типичные несоответствия на примерах.

#### **Тема 4.5. Методы и средства предотвращения загрязнения морской и воздушной среды с судов**

Лекционное занятие. Международное и национальное законодательства. Виды ответственности за его нарушение.

Терминология: «Внутренние воды РФ», «Территориальные воды РФ», «Исключительная экономическая зона РФ», «Открытое море», «Особые районы». Применение законодательных актов в зависимости от конкретного местоположения судна. Постановления Правительства РФ. Конвенция МАРПОЛ - Приложения, их основные требования к судам и процедурам.

Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» – виды ответственности за нарушение природоохранного законодательства.

Нормативно-правовые и отчетные документы. Свидетельства (судовые и оборудования по предотвращению загрязнений) - назначение, основания для выдачи, сроки действия. Планы – план управления мусором (MEPC.220(63)). План управления энергоэффективностью судна. Судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью.

Журналы – Журналы нефтяных операций, часть I и часть 2. Журнал озоноразрушающих веществ. Сводный журнал учета и сдачи на приемные

сооружения в портах вредных веществ. Технический файл судового двигателя и Журнал регистрации параметров.

Методы предотвращения загрязнения окружающей среды с судов. Условия сброса. Требования к сдаче вредных веществ на приёмные сооружения. Условия сброса вредных веществ (нефти, мусора) в зависимости от конкретного местоположения судна. Условия сброса сточных вод. Предотвращение загрязнения атмосферы с судов. Международные, национальные требования к приемным сооружениям. Документальное оформление сдачи. Регистрация фактов опломбирования арматуры и снятия пломб. Оборудование по ПЗ. Действующие Резолюции МЕРС.

Оборудование для фильтрации нефти; сигнализатор; САЗРИУС. Исинераторы. Установки для обработки сточных вод. Требования МЕРС к природоохранному оборудованию, выдаваемые РМРС документы. Требования к судовым шлангам по нефти. Судовые осмотры и испытания.

Технические и организационные мероприятия по обеспечению предотвращения загрязнений моря с судов. Судовые процедуры. Документирование. Поддержание технического состояния систем и агрегатов (фильтрационных установок, инсинераторов, установок обработки сточных вод и их средств автоматизации и защиты).

#### **Тема 4.6. Управление ресурсами, владение ситуацией и применение навыков лидерства в управлении экипажем**

Лекционное занятие. Причины появления требования ПДНВ к судовым механикам относительно управления ресурсами. Виды ошибок. Управление ресурсами как новая технология уменьшения влияния человеческого фактора, направленная на обеспечение приоритета надежности команды над надежностью одного члена команды. Ключевое значение эффективной коммуникации в реализации управления ресурсами.

Понятие «ресурсы машинного отделения»: судовые технические средства, персонал вахты и информация получаемая, обрабатываемая, передаваемая. Требования ПДНВ относительно управление ресурсами и их реализация через СУБ судна. Понятие «владение ситуацией»- знание, понимание, прогноз, принятие и реализация решения. Понятие приоритет. Виды приоритетов. Функции, выполняемые судовой энергетической установкой (СЭУ). Характеристика судового оборудования с точки зрения безотказности и влияния на выполняемые СЭУ функции. Ранжирование оборудования с точки зрения влияния на выполнение соответствующих функций, безотказности и последствий отказов.

Усталость, как фактор аварийности Организация действий в чрезвычайных ситуациях как путь сокращения потерь. Учет воздействия стрессов и состояния окружающей среды. Способы предотвращения усталости, установленные ИМО в Главах VI и VIII Кодекса ПДНВ Учет фактора усталости при управлении судовым персоналом и связь с действующими требованиями по продолжительности труда и отдыха членов экипажей. Учет квалификации исполнителя и опыта команды при назначении работ. Влияние качества процедур СУБ судна на уменьшение вероятности совершения ошибки. Создание рабочей атмосферы в команде. Способ уменьшения вероятности ошибки при принятии решения через учет опыта и мнения взаимодействующего персонала.

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

Возможные ограничения по времени и ресурсам в различных условиях работы судна. Приоритеты, определенные компанией, вахтой на мостике, назначение приоритетов в различных условиях плавания и стоянки. Процедуры управления рисками через взаимодействие машинной вахты и вахты мостика. Идентификация неправильных действий. Корректирующие действия. Получение и передача информации о ситуации. Прогноз развития ситуации для судна связанной с функционированием энергетической установки. Задание критериев выбора правильной системы действий для поддержания ситуации или изменения неблагоприятного сценария ее развития.

**Практическое занятие 3 (Тема 4.6).** Ознакомление с методами управления задачами и рабочей нагрузкой, методами эффективного управления ресурсами и методами принятия решений.

#### **Тема 4.7. Оценка и управление рисками**

Лекционное занятие. Понятия частоты и последствий нежелательного события. Измерение частоты и последствий. Понятие риска. Измерение риска. Категории частот, последствий и рисков. Стандарты безопасности, основанные на оценке риска: нормы и правила ИМО. Оценка судовых рисков Принципы управления рисками, основные этапы процесса. Пирамида риска, диаграмма Исикавы, матрица оценки рисков. Требования Международного кодекса по управлению безопасностью (МКУБ) в части оценки и управления рисками. Конвенция 2006 года о труде в морском судоходстве об оценке рисков на судне. Меры контроля рисков и обеспечение приемлемого уровня риска при выполнении технического обслуживания. Библиотека оценок риска.

#### **Тема 4.8. Поддержание судна в мореходном состоянии**

Лекционное занятие. Посадка и остойчивость: рекомендации ИМО, требования РМРС, влияющие факторы, меры по сохранению. Посадка судна - оценочные параметры. Нормативные документы, регламентирующие нормы остойчивости: общие/дополнительные, а также для конкретного судна. «Информация об остойчивости» - основной объем информации, важной для механика. Остойчивость - рекомендации ИМО, критерии остойчивости, влияющие параметры, признаки повышенной/пониженной/отрицательной начальной остойчивости, влияние перемещения/подвешивания груза. Оценка начальной остойчивости. Определение начальной метацентрической высоты; Методы восстановления остойчивости судна в рейсе. Требования местных «Обязательных постановлений в морском порту ...».

Водонепроницаемость корпуса. Непотопляемость. Требования Регистра (РС) к осушительной системе. Спрявление аварийного судна. Регламентирующие документы в отношении порядка задривания водонепроницаемых закрытий в различных условиях и их требования. Основные мероприятия по обеспечению водонепроницаемости – регламентирующие документы; перечень мероприятий; ответственные лица; периодичности; регистрация исполнения; доклады и пр. Требования в отношении контроля льял в различных ситуациях – периодичности; способы контроля. Основные причины нарушения водонепроницаемости. Регламентирующие документы по применению лакокрасочных покрытий и ЭХЗ корпуса судна. Виды ЭХЗ; их цели; периодичности осмотров их состояния. Испытания на проницаемость корпуса при освидетельствовании.

Борьба за непотопляемость. Определение: количества поступающей через пробойну воды; времени затопления отсека; Оценка необходимости прекращения подачи электроэнергии.

Аварийное снабжение и аварийные посты - основные требования РС. Основные требования Регистра (РС) к осушительным системам.

Принципы обеспечения остойчивости, прочности и непотопляемости судна. Информация об аварийной остойчивости и непотопляемости. Диаграмма остойчивости.

**Практическое занятие 4 (Тема 4.8).** Расчеты остойчивости.

## **11. Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа данной программой не предусмотрена.

## **V. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

### **12. Входной контроль**

#### **12.1. Контроль документов кандидатов перед зачислением на курс обучения**

До начала обучения кандидат предъявляет паспорт и диплом второго механика морского судна с главной двигательной установкой 3000 кВт и более или диплом второго механика морского судна с главной двигательной установкой от 750 до 3000 кВт, или диплом старшего механика морского судна с главной двигательной установкой от 750 до 3000 кВт.

#### **12.2. Контроль компетенций кандидатов перед зачислением на курс обучения**

Входной контроль в форме компьютерного тестирования проводится до начала занятий для определения уровня подготовки кандидата. При получении кандидатом результата 50% и более входной контроль считается пройденным. При получении кандидатом результата 49% и менее входной контроль считается не пройденным. Персональные результаты по итогам входного контроля должны быть зафиксированы в отчетных документах. Кандидаты, не прошедшие входной контроль, к прохождению программы не допускаются.

На входном контроле проверяются остаточные знания по компетенциям, которыми должен обладать механик имеющий диплом второго механика морского судна с двигательной установкой 3000 кВт и более.

По результатам входного контроля кандидатам могут быть даны индивидуальные рекомендации по дополнительной самостоятельной подготовке вне рамок настоящей программы.

### **13. Текущий контроль**

При реализации программы в очной форме текущий контроль формирования компетенций слушателей может проводиться в форме устного или письменного опроса, или в форме компьютерного тестирования по отдельным темам программы с неограниченным количеством попыток. При выполнении практических занятий текущий контроль осуществляется посредством наблюдения за правильностью выполнения отдельных упражнений.

При реализации программы в очно-заочной форме (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) текущий контроль осуществляется посредством наблюдения за изучением курса слушателем.

### **14. Промежуточный контроль**

При реализации программы в очной форме промежуточный контроль (аттестация) может проводиться в форме устного / письменного опроса или компьютерного тестирования по каждому разделу программы с неограниченным количеством попыток. По результатам контроля (аттестации) выносятся итоговая оценка «зачтено» / «не зачтено».

При проведении практических занятий промежуточный контроль (аттестация) осуществляется посредством наблюдения за правильностью выполнения заданий слушателем. По результатам практических занятий в отчетный документ ставится персональная отметка по каждому из слушателей «выполнено» / «не выполнено».

При реализации программы в очно-заочной форме (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) промежуточный контроль (аттестация) проводится в форме компьютерного тестирования по каждому разделу программы с неограниченным количеством попыток. По результатам контроля (аттестации) выносятся итоговая оценка «зачтено» / «не зачтено».

В случае проведения промежуточного контроля (аттестации) в форме компьютерного тестирования при получении слушателем результата 70% ставится оценка «зачтено», при получении результата 69% и менее ставится оценка «не зачтено».

Персональные оценки по итогам промежуточного контроля (аттестации) должны быть зафиксированы в отчетных документах.

Объем испытаний промежуточного контроля (аттестации) определяется таким образом, чтобы в результате контроля (аттестации) были оценены все компетенции слушателя, указанные в разделе «ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ».

Слушатели, получившие хотя бы по одному из практических занятий отметку «не выполнено» или по одному из разделов программы оценку «не зачтено», к итоговой аттестации не допускаются.

### **15. Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация проводится исключительно в очной форме в виде письменного экзамена или компьютерного тестирования (комплексное тестирование включающее вопросы по каждому разделу программы).

При получении слушателем результата 80% и более итоговая аттестация считается пройденной. При получении слушателем результата 79% и менее итоговая аттестация считается не пройденной. Результаты итоговой аттестации должны быть зафиксированы в отчетных документах.

Слушателю, успешно прошедшему итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации по программе «Подготовка старшего механика морского судна с главной двигательной установкой 3000 кВт и более (для лиц, имеющих диплом судового механика уровня управления)» на бланке, образец которого самостоятельно устанавливается морской образовательной организацией. Сведения о выданном документе передаются в государственную информационную систему.

Слушателям, не прошедшим итоговую аттестацию, а также слушателям, освоившим часть дополнительной профессиональной образовательной программы и отчисленным с курса, по требованию может быть выдана справка об обучении или о периоде обучения.

## **VI. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **16. Основные положения**

Реализация данной дополнительной профессиональной образовательной программы допускается в Морской образовательной организации (далее – МОО), признанной в соответствии с требованиями Приказа Минтранса России от 8 июня 2011 г. № 157<sup>21</sup> и имеющей лицензию, выданную Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки на осуществление образовательной деятельности в области дополнительного профессионального образования и в области высшего образования по специальностям «Эксплуатация судовых энергетических установок» и «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».

МОО в обязательном порядке должна иметь учредительные документы, сертификат соответствия системы менеджмента МОО требованиям ISO 9001:2015 / МК ПДНВ (выданный классификационным обществом – членом Международной ассоциации классификационных обществ), санитарно-эпидемиологическое заключение Роспотребнадзора, заключение о пожарной безопасности, выданное органом пожарного надзора на все объекты инфраструктуры и комплект документов, включающий копии лицензий, свидетельств, дипломов, экспертных и научных заключений, сертификатов, предусмотренных законодательством Российской Федерации на соответствующие виды деятельности.

МОО должна иметь документы, подтверждающие право собственности либо аренды помещений, оборудования, конструкций, аппаратно-программных и других технических средств (без права использования третьими лицами), используемых в процессе реализации данной типовой программы.

МОО должна располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, практической (тренажерной) подготовки слушателей, самостоятельной работы предусмотренных данной типовой программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

учебные аудитории, учебно-тренажерные комплексы, оборудованные тренажерами для практической подготовки по данной типовой программе;

учебные аудитории для проведения теоретических занятий, демонстрации упражнений и их разбора;

аудитории для оценки компетентности слушателей.

При совмещении вышеперечисленных аудиторий в одном помещении должны соблюдаться санитарные правила и нормы, определяющие требования к соответствующему типу помещений, а также при подтверждении такой возможности при расчёте пропускной способности данного помещения.

Состав тренажёрного оборудования, используемого при реализации данной программы, должен позволять воспроизводить условия внешней среды и работы на судне; типы используемых основных технических средств (тренажер, реальная аппаратура, а также аппаратура, представленная в виде имитаторов и муляжей) и соответствовать требованиям, изложенным в п. 19 настоящей программы.

Применяемые тренажеры должны иметь документальное подтверждение соответствия требованиям МК ПДНВ и модельному курсу IMO 2.07 /

модельному курсу ИМО 7.02 / модельному курсу ИМО 7.04 (с учетом применимости отдельных модельных курсов для конкретной программы), выданный классификационным обществом – членом МАКО (Международной ассоциации классификационных обществ). В случае использования судового оборудования, оно должно (где применимо) иметь одобрение типа, выданное классификационным обществом – членом МАКО или Администрацией флага.

### **17. Состав группы и порядок прохождения подготовки**

При очной форме обучения учебная группа, по указанию администрации морской образовательной организации, должна собраться в назначенной аудитории. Составляется список группы. Проводится инструктаж по охране труда на рабочем месте, по пожарной безопасности, указываются места отдыха во время перерыва.

Ограничения по численности учебной группы для лекционных и практических занятий определяются количеством посадочных / рабочих мест согласно требованиям п. 19.

При реализации программы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий инструктаж в указанном выше объеме проводится при явке на предусмотренные программой очные занятия или для прохождения контроля.

Кандидаты до начала занятий должны быть проинформированы о целях и задачах подготовки, формируемых компетенциях, порядке проведения занятий, назначении оборудования и порядке проведения занятий на нем, выполняемых упражнениях и критериях оценки, на основании которых будет определяться их компетентность, об организации входного, промежуточного, текущего и итогового контроля.

Для практической подготовки и демонстрации компетентности на тренажерах могут использоваться как одобренные тренажеры МОО, так и одобренные тренажеры других МОО с использованием сетевой формы реализации дополнительной профессиональной программы. При этом, сетевая форма реализации данной дополнительной профессиональной образовательной программы с конкретной организацией-партнером должна быть признана Минтрансом России в соответствии с требованиями Приказа МТ РФ № 157<sup>22</sup> и Раздела IX данной программы.

### **18. Квалификация педагогических работников**

Все педагогические работники должны иметь надлежащий уровень знаний и понимания компетентности, по которой осуществляют подготовку или которая подлежит оценке.

К преподаванию тем программы, кроме педагогических работников, могут привлекаться ведущие специалисты организаций по профилю соответствующих тем.

Лица, которые осуществляют входной, промежуточный контроль и итоговую аттестацию, должны обладать квалификацией в вопросах, по которым проводится оценка и получить соответствующее руководство по методам и практике оценки.

Преподаватели / инструкторы, которые привлекаются к проведению занятий, должны иметь высшее или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по программе «Подготовка инструктора» (типовая программа ИМО 6.09), а также свидетельство о

прохождении повышения квалификации в предметной области не реже чем один раз в каждые 3 года.

Ведущий (ответственный) преподаватель / инструктор по программе должен иметь компетенцию не ниже той, которая указана в документе о квалификации, выдаваемой слушателям, успешно прошедшим обучение, по настоящей программе.

Преподаватели / инструкторы, проводящие занятия с помощью тренажера дополнительно должны<sup>123</sup>:

иметь документальное подтверждение прохождения подготовки по эксплуатации соответствующего типа тренажера и практического опыта работы на нем не менее 48 (сорока восьми) учебных часов, подтверждаемого стажировкой в качестве преподавателя / инструктора или справкой с предыдущего места работы в случае, если преподаватель / инструктор осуществлял подготовку с использованием тренажера;

иметь дополнительное профессиональное образование по программе «Инструктор тренажерной подготовки, экзаменатор» (типовая программа ИМО 6.10).

Лица, которые осуществляют входной, промежуточный контроль и итоговую аттестацию, должны обладать документально подтвержденной квалификацией в вопросах, по которым проводится оценка:

↑ иметь рабочий диплом не ниже уровня управления;

иметь дополнительное профессиональное образование по программе «Оценка компетентности, проведение экзамена и дипломирование моряков» (типовая программа ИМО 3.12).

Обучение по программам дополнительного профессионального образования «Подготовка инструктора» (типовая программа ИМО 6.09); «Инструктор тренажерной подготовки, экзаменатор» (типовая программа ИМО 6.10); «Оценка компетентности, проведение экзамена и дипломирование моряков» (типовая программа ИМО 3.12) должно быть реализовано в морской образовательной организации, признанной в соответствии с Приказом Минтранса России от 8 июня 2011 г. № 157 и имеющей опыт подготовки членов экипажей морских судов не менее 5 лет.

## **19. Материально-техническое обеспечение подготовки**

Для проведения занятий должны использоваться аудитории (классы), находящиеся в собственности МОО или на ином законном основании. Аудитории (классы) должны соответствовать требованиям, установленным законодательством об образовании, санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, требованиям пожарной безопасности, а также требованиям, изложенным ниже.

Аудитории для лекционных занятий должны иметь достаточное количество посадочных мест и быть оборудованы аудиовизуальным комплексом инструктора и доской для визуализации информации с использованием фломастеров / маркеров (*указать в рабочей программе ограничения по максимальному количеству слушателей в группе на теоретических занятиях с учетом количества посадочных мест*).

Для проведения практических занятий по данной дополнительной профессиональной образовательной программе используется оборудование, приведенное в таблице 4, имеющее соответствующие свидетельства (*указать в рабочей программе ограничения по максимальному и минимальному количеству*

слушателей в группе на практических занятиях с учетом количества посадочных мест и функциональных возможностей оборудования).

Контроль знаний с использованием компьютерного тестирования проводится в классе, оборудованном аудиовизуальным комплексом слушателя с учетом требований в таблице 4.

Программное обеспечение для проведения контроля знаний посредством компьютерного тестирования должно использовать вопросы и тестовые задания, согласованные Росморречфлотом.

Таблица 4

Требования к материально-техническому обеспечению подготовки

?

?

№ п/п	Наименование аудитории / оборудования/ тренажера <sup>24</sup>	Кол-во штук/ рабочих мест (не менее)	Особые требования
1	2	3	4
1.	Лекционная аудитория	1	Не менее 12 посадочных мест
2.	Аудиовизуальный комплекс инструктора (компьютер, мультимедийный проектор, экран)	1	Размещается в лекционной аудитории
3.	Доска и фломастеры	1	Размещается в лекционной аудитории
4.	Класс для тестирования	1	Не менее 12 посадочных мест
5.	Аудиовизуальный комплекс слушателя (компьютер с монитором)	12	Размещается в классе для тестирования
6.	Учебно-методические материалы программы обучения	1	
7.	Высоковольтное распределительное устройство (судового исполнения с возможностью отработки технологических операций по выкатыванию ВВ выключателя)	1	Должны быть представлены элементы реального оборудования систем с напряжением свыше 1000 В, в т.ч.: секция ГРЩ (ВВ ячейка); автоматический выключатель; ? защитное снаряжение для
8.	Микропроцессорная система управления судовой электростанции	1	Натурный стенд
9.	Комплект оборудования автоматизированной системы управления технологическим процессом	1	Натурный стенд (в т.ч. пускатель, частотный преобразователь, элементы релейно-контакторных систем управления, контрольно-
10.	Электропривод судовой	1	Натурный стенд

11.	Комплект оборудования взрывозащищенного исполнения	1	В том числе должны быть представлены элементы реального электрооборудования: - электродвигатель исполнения «взрывонепроницаемая оболочка»; - датчики исполнения «искробезопасная электрическая цепь»
12.	Тренажёр судовой энергетической установки (полномасштабный, включающий: 9. имитаторы панелей главного распределительного щита в т.ч. генераторные панели, панели синхронизации, распределения и потребителей; 10. имитаторы панелей управления центрального поста; 11. местные панели управления в машинном отделении; 12. модуль визуализации машинного отделения)	1	Тренажер должен включать вспомогательные системы главной двигательной установки и оборудование, судовую электроэнергетическую систему, оборудование автоматизации и защиты, оборудование по предотвращению загрязнения окружающей среды (скруббер, система обработки балластных вод). Тренажер должен обеспечивать возможность использования моделей СЭУ различных судов, позволяющих реализовать практическую подготовку в соответствии с пунктами Раздела 3, а именно: - Модель СЭУ с главным двигателем с электронным управлением; - Модель СЭУ судна, использующего топливо с низкой температурой вспышки или модель бункеровочной системы такого судна; - Модель СЭУ судна с высоковольтной судовой автоматизированной электроэнергетической системой с напряжением свыше 1000 В
13.	Тренажёр судовой энергетической установки (компьютерная версия)	1	Тренажер должен представлять собой рабочее место слушателя, оборудованное двумя мониторами и имеющее функционал указанного выше полномасштабного тренажера с сохранением всех требований к

			характеристикам и моделям СЭУ.  Требование о наличии тренажера СЭУ (компьютерная версия) является опционным, при наличии полномасштабной версии тренажера (п. 12 настоящей таблицы)
14.	Тепловизор	1	
15.	Дизельный двигатель внутреннего сгорания, укомплектованный диагностическим комплексом	1	

## 20. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы

Таблица 5

### Необходимые ресурсы сети «Интернет»

№ п\п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	2	3
1.	База данных GISIS Международной морской организации (ИМО)	<a href="https://gisis.imo.org/">https://gisis.imo.org/</a>
2.	База документов, подготовленных на заседаниях структурных подразделений ИМО	<a href="https://docs.imo.org/">https://docs.imo.org/</a>
3.	Информационный портал ИМО	<a href="http://www.imo.org/">http://www.imo.org/</a>
4.	Правовой портал российского законодательства	<a href="http://base.garant.ru/">http://base.garant.ru/</a>
5.	Информационный портал Минтранса России	<a href="http://www.mintrans.ru/">http://www.mintrans.ru/</a>
6.	Информационный портал Росморречфлота	<a href="http://www.morflot.ru/">http://www.morflot.ru/</a>
7.	Информационный портал Ространснадзора	<a href="http://rostransnadzor.ru/">http://rostransnadzor.ru/</a>
8.	Сайт РС	<a href="http://rs-class.org/">http://rs-class.org/</a>

## VII. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Правовые акты и нормативные документы

1. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС-74). (Консолидированный текст), редакция, действующая с 01 января 2020 г.- СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2021 г. - 1184 с.
2. MSC.1/Circ.1634 - Унифицированная интерпретация Главы II-2 Конвенции СОЛАС.
3. MSC.1/Circ.1637 - Унифицированная интерпретация правила II-1/3-10 Конвенции СОЛАС в отношении выражения «непредвиденная задержка поставки судов» в период коронавирусной пандемии (COVID-19)
4. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г, измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ-73/78). Книги I и II, - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2017. - 824 с.

5. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ), Книга III, пересмотренное издание, - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2017. - 336 с.
6. Руководство 2019 г по контролю судов государством порта согласно главе 3 Приложения VI к Конвенции МАРПОЛ 73/). - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2020. - 48 с.
7. Приложение VI к МАРПОЛ 73/78. Правила предотвращения загрязнения атмосферы с судов. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2004. - 80 с.
8. Руководство по применению положений МК МАРПОЛ-73/78, - СПб, РМРС, изд. 2022 г.
9. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. с поправками (консолидированный текст), - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2016 г. - 824 с.
10. Международный кодекс по спасательным средствам (Кодекс ЛСА) - 7-е изд., доп., - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2013. - 184 с.
11. Международные правила предупреждения столкновений судов в море, 1972 (МППСС-72), 6-е изд., Моркнига, 2016, 168 с.
12. Правила по предотвращению загрязнения с судов, эксплуатирующихся в морских районах и на внутренних водных путях Российской Федерации, изд. 2022 г. - СПб.: РМРС, 2022.
13. Парижский меморандум о взаимопонимании по контролю судов государством порта. – СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 11-е изд. 2016 г., – 124 с.
14. Меморандум о взаимопонимании по контролю судов государством порта в Азиатско-Тихоокеанском регионе (Токийский меморандум), консолидированный текст с поправками, - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", изд. 2019 г. - 60 с.
15. Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций РД31.21.30-97. С-Петербург, ЗАО ЦНИИМФ, 1997– 342 с.
16. Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации от 30.04.1999 № 81-ФЗ (ред. от 29.12.2017).
17. Руководство по оценке рисков судовых операций. Рекомендация МАКО №127, рус. / англ. изд. – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2021. - 16 с.
18. Руководство по формальной оценке безопасности (ФОБ) для использования в процессе принятия решений в ИМО. MSC/Circ.1023-MEPC/Circ.392 с поправками (на русском и английском языках). - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 2011 г. - 138 с.
19. Положение о порядке расследования аварий или инцидентов на море (приказ Минтранса РФ от 08.10.2013г. №308).
20. Кодекс международных стандартов и рекомендуемой практики расследования аварии или инцидента на море (резолюция MSC.255(84) ИМО).
21. Процедуры контроля судов государством порта 2011 года - Резолюция А.1138(31) ИМО. - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 2020г. 408с.
22. Общие правила плавания и стоянки судов в морских портах Российской Федерации и на подходах к ним (Утверждены Приказом Минтранса России от 26.10.2017 № 463).
23. Международный кодекс по системам пожарной безопасности. Резолюция КБМ ИМО 98(73) Обязательный по МК СОЛАС-74 с поправками на 1 января 2016 г., - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", ,2020 г. - 184 с.

24. Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения жидким топливом 2001 года (Бункерная конвенция). - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2009. - 40 с.
25. Международная конвенция о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими, 2004. - СПб.: «ЦНИИМФ», 2005. - 120 с.
26. Бюллетень изменений и дополнений к Международной конвенции о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими 2004 г. - СПб.: «ЦНИИМФ», 2021. - 80 с.
27. Международный кодекс по охране судов и портовых средств (Кодекс ОСПС), 2-е издание, исправленное и дополненное. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2009. - 272 с.
28. Международная конвенция о грузовой марке 1966 г, изм. Протоколом 1988г. к ней (КГМ-66/88) (пересмотренная в 2003 г.), – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2-е дополненное изд. 2007. - 320 с.
29. Приказ Минтранса РФ от 08 ноября 2021 г. N 378 "Об утверждении Положения о дипломировании членов экипажей морских судов"
30. Руководство ИМО по разработке судовых планов чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью - Резолюция МЕРС.54(32) с поправками на март 2001 г., - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 3-е исправленное и дополненное изд. 2008 г. - 74 с.
31. Руководство 2012 года по разработке плана управления энергоэффективностью судна (ПУЭС) /принят резолюцией МЕРС.213(63) от 02.03.2012.
32. Правила классификационных освидетельствований судов в эксплуатации. Российский морской регистр судоходства, 2022 г.
33. Правила классификации и постройки морских судов, ч.1, Классификация. Российский морской регистр судоходства, 2022 г.
34. Правила классификации и постройки морских судов, ч.VII-XII. Российский морской регистр судоходства, 2022 г.
35. Устав службы на морских судах. Устав о дисциплине работников морского транспорта. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2018 г.
36. Международный кодекс безопасности судов, использующих газы или иные топлива с низкой температурой вспышки. Резолюция MSC. 391(95).
37. Международный кодекс для судов эксплуатирующихся в полярных водах. Резолюция MSC. 386(94). - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2016 г.
38. MSC-МЕРС.2/Circ.17 – Руководство 2019 года по перевозке смесей биотоплива и грузов, указанных в Приложении I к Конвенции МАРПОЛ.
39. MSC-МЕРС.5/Circ.15 – Поставки соответствующего требованиям жидкого топлива поставщиками.
40. RESOLUTION MSC.421 (98) (adopted on 15 June 2017) AMENDMENTS TO THE INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE SAFETY OF LIFE AT SEA, 1974, AS AMENDED. CHAPTER II-1 CONSTRUCTION – STRUCTURE, SUBDIVISION AND STABILITY, MACHINERY AND ELECTRICAL INSTALLATIONS PART A GENERAL. РЕЗОЛЮЦИЯ MSC.421(98) (принята 15 июня 2017 года) – ПОПРАВКИ К МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИИ ПО ОХРАНЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НА МОРЕ 1974 ГОДА С ПОПРАВКАМИ.

41. РЕЗОЛЮЦИЯ MSC.422(98) (принята 15 июня 2017 года) – ПОПРАВКИ К МЕЖДУНАРОДНОМУ КОДЕКСУ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ СУДОВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ГАЗЫ ИЛИ ИНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА С НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ВСПЫШКИ (КОДЕКС МГТ).

42. РЕЗОЛЮЦИЯ МЕРС.300(72) (принята 13 апреля 2018 года) ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ ИМО ПО СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ С СУДОВ.

#### **Учебная и учебно-методическая литература**

43. О Сводной Конвенции Международной организации труда 2006 г. о труде в морском судоходстве. - СПб.: ООО "МОРСАР", 2009. - 144 с.

44. Сборник характерных аварийных случаев на морском транспорте в период 2004 -2006 годов. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2007. - 124 с.

45. Принципы минимального безопасного состава экипажа судна, - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 2012 г. - 24 с.

#### **Дополнительные источники информации**

46. <https://gisis.imo.org/>

47. <https://docs.imo.org/>