



*Обособленное структурное подразделение  
«Волго-Каспийский морской рыбопромышленный колледж»  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
"Астраханский государственный технический университет"  
Система менеджмента качества в области образования и воспитания сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015*

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

профессионального модуля

**ПМ.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового  
энергетического оборудования**

для специальности

**26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок  
(углублённая подготовка)**

**Астрахань  
2019**

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования по специальности **26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок** (углубленной подготовки) и соответствует требованиям МК ПДМНВ- 78 с поправками, в соответствии с профессиональными стандартами.

**Инициация-разработчик:** ФГБОУ ВО «АГТУ» ОСП «ВКМРПК»

**Разработчики:**

<u>ФГБОУ ВО «АГТУ»</u> <u>ОСП «ВКМРПК»</u>	<u>преподаватель</u>	<u>Рябинин А.М.</u>
<u>ФГБОУ ВО «АГТУ»</u> <u>ОСП «ВКМРПК»</u>	<u>преподаватель</u>	<u>Казанков В.Г.</u>
<u>ФГБОУ ВО «АГТУ»</u> <u>ОСП «ВКМРПК»</u>	<u>преподаватель</u>	<u>Майоров А.Н.</u>

**Задания от работодателя:**

<u>ООО «Каспрыбхолодфлот»</u> (место работы)	<u>главный инженер, первый заместитель директора</u> (занимаемая должность)	<u>Романов В.Т.</u> (инициалы, фамилия)
<u>ООО МФ «Аксиома»</u> (место работы)	<u>заместитель директора по производству</u> (занимаемая должность)	<u>Астафьев Ю.Б.</u> (инициалы, фамилия)
<u>Астраханский филиал ФГУП «Росморпорт»</u> (место работы)	<u>старший электромеханик докола «Капитан Чечкин»</u> (занимаемая должность)	<u>Уваров Д.Н.</u> (инициалы, фамилия)

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании цикловой комиссии судомеханических дисциплин

Протокол № 1 от 02.09.2019

Председатель цикловой комиссии

судомеханических дисциплин \_\_\_\_\_ Е.В. Сандалова

Согласовано с заведующим

судомеханическим отделением \_\_\_\_\_ А.Н. Майоров

Утверждена и рекомендована к использованию в учебном процессе 02.09.2019 года

Заместитель директора по

учебной работе \_\_\_\_\_ А.Ю. Кузьмин

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт программы профессионального модуля	4
2. Результаты освоения профессионального модуля	12
3. Структура и содержание профессионального модуля	13
4. Условия реализации программы профессионального модуля	67
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	72

# 1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового энергетического оборудования

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 3 поколения, требованиями МК ПДНВ-78 с поправками по специальности СПО **26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок (углубленной подготовки)**, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических оборудования** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

**Результат обучения (компетенция) выпускника согласно ФГОС СПО:**

ПК 1.1.	Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления ( <b>Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»</b> );
ПК 1.2.	Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна
ПК 1.3.	Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования ( <b>Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»</b> );
ПК 1.4.	Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов ( <b>Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»</b> );
ПК 1.5.	Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств, в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды ( <b>Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»</b> ).

**Результат обучения (компетентности) выпускника согласно МК ПДНВ**

**Таблица А-III/1 Спецификация минимального стандарта компетентности для вахтенных механиков**

### **Функция 1: Судовые механические установки на уровне эксплуатации**

- К 1.1. Несение безопасной машинной вахты.
- К 1.4. Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.
- К 1.5. Эксплуатация систем топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления.

### **Функция 3: Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации**

- К 3.1. Надлежащее использование ручных инструментов, станков и измерительных инструментов для изготовления деталей и ремонта на судне.
- К 3.2. Техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования. раздела

### **Функция 4: Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации**

- К 4.1 Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения.
- К 4.3 Предотвращение пожаров и борьба с пожарами на судах

**Таблица А-III/5 Спецификация минимального стандарта компетентности для лиц рядового состава в качестве моториста первого класса на судах с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением**

**Функция 1: Судовые механические установки на вспомогательном уровне:**

- К 1.1. Содействие несению безопасной машинной вахты
- К 1.2. Содействие наблюдению и управлению несением машинной вахты
- К 1.3. Содействие проведению операций по заправке топливом и перекачки топлива
- К 1.4. Содействие операциям по осушению и балластировке
- К 1.5. Содействие эксплуатации оборудования и механизмов

**Функция 3: Техническое обслуживание и ремонт на вспомогательном уровне**

- К 3.1 Содействие техническому обслуживанию и ремонту на судне

**Функция 4: Управление операциями судна и забота о людях на судне на вспомогательном уровне**

- К 4.2. Применение мер предосторожности и содействие предотвращению загрязнения морской среды
- К 4.3. Содействию правил гигиены труда и техники безопасности

**Таблица А-VI/1-2 Спецификация минимального стандарта компетентности в области противопожарной безопасности и борьбы с пожарами:**

- К 2.2. Борьба с огнём и тушение пожара

**Таблица А-VI/1-4 Спецификация минимального стандарта компетентности в области личной безопасности и общественных обязанностей:**

- К 4.2. Принятие мер предосторожности для предотвращения загрязнения окружающей среды

Содержание программы учитывает рекомендации Модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch» – применительно к особенностям Российского морского образования.

Программа может быть использована при подготовке специалистов плавсостава флота.

## **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля.**

**Цель:** достижение обучающимися уровня компетентности, необходимого для безопасной эксплуатации судового энергетического оборудования.

**Задачи:**

- освоение компетенций, необходимых для эксплуатации судовых энергетических установок;
- освоение компетенций в области эксплуатации автоматики СЭУ;
- освоение компетенций в области ремонта судового энергетического оборудования.

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

**иметь практический опыт:**

- эксплуатации и обслуживания судовой энергетики и её управляющих систем;
- эксплуатации и обслуживания судовых насосов и вспомогательного оборудования;
- организации и технологии судоремонта;

- автоматического контроля и нормирования эксплуатационных показателей;
- эксплуатации судовой автоматики;
- обеспечение работоспособности электрооборудования;

**уметь:**

- обеспечивать безопасность судна при несении машинной вахты в различных условиях обстановки (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**);
- обслуживать судовые механические системы и их системы управления (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**);
- эксплуатировать главные и вспомогательные механизмы судна и их системы управления (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**);
- эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления; эксплуатировать насосы и их системы управления (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**);
- осуществлять контроль выполнения условий и проводить установленные функциональные мероприятия по поддержанию судна в мореходном состоянии;
- эксплуатировать судовые главные энергетические установки, вспомогательные механизмы и системы и их системы управления (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**);  
вводить в эксплуатацию судовую силовую установку, оборудование и системы после ремонта и проведения рабочих испытаний (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**);
- использовать ручные инструменты, измерительное оборудование, токарные, сверлильные и фрезерные станки, сварочное оборудование для изготовления деталей и ремонта, выполняемого на судне (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**);
- использовать ручные инструменты и измерительное оборудование для разборки, технического обслуживания, ремонта и сборки судовой энергетической установки и другого судового оборудования (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**);
- использовать ручные инструменты, электрическое и электронное измерительное и испытательное оборудование для обнаружения неисправностей и технического обслуживания ремонтных операций;
- производить разборку, осмотр, ремонт и сборку судовой силовой установки и другого судового оборудования (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**);
- квалифицированно осуществлять подбор инструмента и запасных частей для проведения ремонта судовой силовой установки, судового оборудования и систем;
- соблюдать меры безопасности при проведении ремонтных работ на судне;
- вести квалифицированное наблюдение за механическим оборудованием и системами, сочетая рекомендации изготовителя и принятые принципы и процедуры несения машинной вахты (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**);

**знать:**

- основы теории двигателей внутреннего сгорания, электрических машин, паровых котлов, систем автоматического регулирования, управления и диагностики;
- устройство элементов судовой энергетической установки, механизмов, систем, электрооборудования;
- обязанности по эксплуатации и обслуживанию судовой энергетики и электрооборудования (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**);

- устройство и принцип действия судовых дизелей;
- назначение, конструкцию судовых вспомогательных механизмов, систем и устройств;
- устройство и принцип действия электрических машин, трансформаторов, усилителей, выключателей, электроприводов, распределительных систем сетей, щитов, электростанций, аппаратов контроля нагрузки и сигнализации (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**);
- системы автоматического регулирования работы судовых энергетических установок;
- эксплуатационные характеристики судовой силовой установки, оборудования и систем;
- порядок ввода в эксплуатацию судовой силовой установки, оборудования и систем после ремонта и проведения рабочих испытаний;
- основные принципы несения безопасной машинной вахты;
- меры безопасности при проведении ремонта судового оборудования (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**);
- типичные неисправности судовых энергетических установок;
- проектные характеристики материалов, используемых при изготовлении судовой силовой установки и другого судового оборудования (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»**).

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля согласно **МК ПДНВ** должен иметь знание, понимание и профессиональные навыки:

**Таблица А-III/1 Спецификация минимального стандарта компетентности для вахтенных механиков**

**Функция 1: Судовые механические установки на уровне эксплуатации:**

- 1.1 Несение безопасной машинной вахты
  - глубокое знание основных принципов несения машинной вахты, включая:
    - .1 обязанности, связанные с принятием вахты
    - .2 обычные обязанности, выполняемые во время несения вахты
    - .3 ведение машинного журнала и значение снимаемых показаний приборов
    - .4 обязанности, связанные с передачей вахты
  - процедуры безопасности и порядок действий при авариях; переход с дистанционного / автоматического на местное управление всеми системами
  - меры предосторожности, соблюдаемые во время несения вахты, и неотложные действия в случае пожара или аварии, особенно затрагивающих топливные и масляные цистерны
  - знание принципов управления ресурсами машинного отделения, включая:
    - .1 выделение, распределение и установление очерёдности распределения ресурсов
    - .2 эффективную связь
    - .3 уверенность и руководство
    - .4 достижение и поддержание информированности о ситуации
    - .5 учёт опыта работы в команде
- 1.3 Использование систем внутрисудовой связи
  - эксплуатация всех систем внутрисудовой связи
- 1.4 Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления
  - основные принципы конструкции и работы механических систем, включая:
    - .1 судовой дизель
    - .2 судовую паровую турбину
    - .3 судовую газовую турбину
    - .4 судовой котёл

- .5 установки валопровода, включая гребной винт
- .6 другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции
- .7 рулевое устройство
- .8 системы автоматического управления
- .9 расход жидкостей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения
- .10 палубные механизмы
  - безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки
  - подготовка, эксплуатация, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления:
- .1 главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы
- .2 паровой котёл и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы
- .3 вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы
- .4 другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции
- 1.2 Эксплуатация систем топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления
  - эксплуатационные характеристики насосов и трубопроводов, включая системы управления
  - эксплуатация насосных систем:
    - .1 обычные обязанности при эксплуатации насосных систем
    - .2 эксплуатация льяльной, балластной и грузовой насосных систем
  - требования к сепараторам нефтеводяной смеси (или подобному оборудованию) и их эксплуатации

### **Функция 3: Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации**

- 1.1 Надлежащее использование ручных инструментов, станков и измерительных инструментов для изготовления деталей и ремонта на судне
  - характеристики и ограничения материалов, используемых при постройке и ремонте судов и оборудования
  - характеристики и ограничения процессов, используемых для изготовления и ремонта
  - свойства и параметры, учитываемые при изготовлении и ремонте систем и их компонентов
  - методы выполнения безопасных аварийных / временных ремонтов
  - меры безопасности, которые необходимо принимать для обеспечения безопасной рабочей среды и для использования ручных инструментов, станков и измерительных инструментов
  - использование ручных инструментов, станков и измерительных инструментов
  - использование различных изоляционных материалов и упаковки
- 1.2 Техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования
  - меры безопасности, которые необходимо принимать для ремонта и технического обслуживания, включая безопасную изоляцию судовых механизмов и оборудования до выдачи персоналу разрешения на работу с такими механизмами и оборудованием
  - надлежащие начальные знания и навыки работы с механизмами
  - техническое обслуживание и ремонт, такие как разборка, настройка и сборка механизмов и оборудования
  - использование надлежащих специализированных инструментов и измерительных приборов
  - проектные характеристики и выбор материалов, используемых при изготовлении оборудования



- чтение чертежей и справочников, относящихся к механизмам
- чтение схем трубопроводов, гидравлических и пневматических систем

#### **Функция 4: Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации**

##### 1.1 Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения

##### Предотвращение загрязнения морской среды:

- знание мер предосторожности, которые необходимо предпринимать для предотвращения загрязнения морской среды
- меры по борьбе с загрязнением и всё связанное с этим оборудование
- важность предупредительных мер по защите морской среды

##### 4.3. Предотвращение пожаров и борьба с пожарами на судах

##### Пожарная безопасность и средства пожаротушения:

- умения организовать учения по борьбе с пожаром
- знание видов и химической природы возгорания
- знание системы пожаротушения
- знание действий, которые должны предприниматься в случае пожара, включая пожары в топливных системах

#### **Таблица А-III/5 Спецификация минимальных стандартов компетентности для лиц рядового состава в качестве моториста первого класса на судах с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением**

##### **Функция 1: Судовые механические установки на вспомогательном уровне:**

##### 1.1 Содействие несению безопасной машинной вахты

- умение понимать команды и общаться с лицом командного состава, несущим вахту, по вопросам, относящимся к выполнению обязанностей по несению вахты
- процедуры ухода с вахты, несения и передачи вахты
- информация, требуемая для несения безопасной вахты

##### 1.2. Содействие наблюдению и управлению несением машинной вахты

- начальное знание функции и работы главной двигательной установки и вспомогательных механизмов
- начальное понимание контроля за давлением, температурами и уровнями главной двигательной установки и вспомогательных механизмов

##### 1.3. Содействие проведению операций по заправке топливом и перекачке топлива

- знание функций и работы топливной системы и операций по перекачке топлива, включая:

.6 подготовку к операциям по заправке топливом и перекачке

.7 процедуры по подсоединению и отсоединению шлангов для заправки топливом и перекачки

.8 процедуры, относящиеся к инцидентам, которые могут возникнуть в ходе операций по заправке топливом или перекачке

.9 меры защиты во время операций по заправке топливом или перекачке

.10 умение правильно измерять уровни в танках и сообщать о них

##### 1.4. Содействие операциям по осушению и балластировке

- знание безопасного функционирования, эксплуатации и технического обслуживания осушительной и балластной систем, включая:

.1 сообщение об инцидентах, связанных с операциями по перекачке

.2 умение правильно измерять уровни в танках и сообщать о них

##### 1.5. Содействие эксплуатации оборудования и механизмов

- безопасная эксплуатация оборудования, включая:

.1 клапаны и насосы

.2 подъёмники и грузоподъёмное оборудование

.3 люки, водонепроницаемые двери, порты и связанное с ними оборудование

- умение использовать и понимать основные сигналы, касающиеся работы кранов, лебёдок и подъёмников

### **Функция 3: Техническое обслуживание и ремонт на вспомогательном уровне**

#### 3.1. Содействие техническому обслуживанию и ремонту на судне

- умение использовать краску, смазку и очищающие материалы и оборудование
- способность понимать и выполнять процедуры текущего технического обслуживания и ремонта
- знание методов подготовки поверхностей
- знание безопасного удаления отходов
- понимание руководств изготовителя по безопасности и судовых инструкций
- знание применения, технического обслуживания и использования ручных и электрических инструментов, а также измерительных приборов и станков
- знание работы с металлом

### **Функция 4: Управление операциями судна и забота о людях на судне на вспомогательном уровне**

#### 4.2. Применение мер предосторожности и содействие предотвращению загрязнения морской среды

- знание мер предосторожности, которые должны приниматься для предотвращения загрязнения морской среды
- знание использования и эксплуатации оборудования предотвращения загрязнения
- знание одобренных методов удаления загрязнителей моря

#### 4.3. Содействию правил гигиены труда и техники безопасности

- рабочее знание безопасной практики работы и личной безопасности на борту, включая:
  - .1 электробезопасность
  - .2 отключение / блокировку
  - .3 безопасность при работе с механизмами
  - .4 работу в закрытых помещениях
  - .5 химическую и биологическую безопасность
  - .6 средства индивидуальной защиты

### **Таблица А-VI/1-2 Спецификация минимального стандарта компетентности в области противопожарной безопасности и борьбы с пожаром:**

#### 2.2. Борьба с огнём и тушение пожара

- противопожарное оборудование и его расположение на судне
- инструктаж относительно:
  - .1 стационарных установок
  - .2 снаряжения пожарного
  - .3 личного снаряжения
  - .4 противопожарных устройств и оборудования
  - .5 методов борьбы с пожаром
  - .6 огнетушащих веществ
  - .7 процедур борьбы с пожаром
  - .8 использования дыхательного аппарата в ходе борьбы с пожаром и действий по спасанию

### **Таблица А-VI/1-4 Спецификация минимального стандарта компетентности в области личной безопасности и общественных обязанностей:**

#### 4.2. Принятие мер предосторожности для предотвращения загрязнения окружающей среды

- начальное знание воздействия, оказываемого судоходством на морскую среду, и воздействия на неё эксплуатационного или аварийного загрязнения
- основные процедуры по защите окружающей среды
- начальное знание сложности и разнообразия морской среды

### **1.3. Запланированное количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

всего - 2059 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 1267 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 866 часов;

лабораторных работ - 126 часов;

практических занятий - 64 часа;

контрольных работ - 24 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 284 часа;

курсовое проектирование - 30 часов;

консультации - 117 часов;

учебной практики - 216 часа;

производственная практика - 576 часов.

## 2. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): **Эксплуатация судовых энергетических установок**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления. <b>(Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»);</b>
ПК 1.2.	Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна.
ПК 1.3.	Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования. <b>(Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»);</b>
ПК 1.4.	Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов. <b>(Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»);</b>
ПК 1.5.	Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств, в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды. <b>(Рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»);</b>
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 10.	Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном языке

### 3. Структура и содержание профессионального модуля

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового энергетического оборудования»

Коды профессиональных компетентностей	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведённый на освоение междисциплинарного курса(курсов)						Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося		Консультации, час	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лекции	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 1.1-1.5.	Раздел 1. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового энергетического оборудования	1139	778	588	160	30	268	4	93		
ПК 1.1- 1.2, ПК 1.5.	Раздел 2. Подготовка по эксплуатации судовой энергетической установке на тренажере	128	88	58	30		16		24		
ПК 1.3-1.4	Учебная практика	216								216	
ПК 1.1-1.5.	Производственная практика	576									576
		2059	866	646	190	30	284		117	216	576

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. ПМ.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового энергетического оборудования		1046	
МДК 01.01. Основы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования		1046	
Глава 1. Судовые вспомогательные механизмы и системы, их эксплуатация		182	
Тема 1.1. Судовые насосы	<b>Содержание:</b>	53	
	Введение. Свойства жидкости. Основные понятия гидростатики. Устройство манометров и мановакууметров. Основное уравнение гидростатики. Устройство гидроцилиндров, прессов, домкратов.	2	1
	Применение законов гидростатики на практике. Решение задач с применением законов гидростатики. Давление жидкости на плоскую наклонную и фасонную поверхности	2	2
	Основные понятия по гидродинамике. Гидравлические сопротивления. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Физический смысл уравнения Бернулли. Значения уравнения для расчётов судовых систем.	2	2
	Применение законов гидродинамики и уравнения Бернулли на практике. Решение задач по гидродинамике с применением уравнения Бернулли. Примеры расчёта простых систем и подбор насоса. Влияние гидравлических сопротивлений на работу системы.	2	2
	Подбор насосов судовых систем. Расчёт одной из судовых систем в соответствии с правилами Регистра для конкретного типа судна	2	2
	Классификация насосов, их параметры. Требования Регистра и МК СОЛАС. Насосы объёмные, лопастные и струйные. Применение насосов в судовых системах	2	2

Принцип действия, устройство и эксплуатация поршневых насосов. Ручные и электроприводные, навесные поршневые насосы. Особенности их конструкции, применение и правила эксплуатации	2	2
Насосы переменной производительности. Аксиально-поршневые и радиально-поршневые насосы. Свойства насосов переменной производительности, их применение и особенности эксплуатации	2	2
Шестеренные насосы. Основные свойства и параметры шестеренных насосов, применение в судовых системах. Правила эксплуатации	2	2
Винтовые и роторно-пластинчатые насосы. Основные свойства и параметры винтовых и роторно-пластинчатых насосов, применение в судовых системах. Правила эксплуатации	2	2
Принцип действия, конструкция и характеристики центробежных насосов. Влияние частоты вращения, диаметра крыльчатки и формы лопастей на напор центробежного насоса. Правила эксплуатации. Применение центробежных насосов в судовых системах	2	2
Уравнение Эйлера. Кавитация. Помпаж. Рыбонасосы: основные технические требования и особенности конструкции. Рыбонасосы палубные и погружные	2	2
Осевые, вихревые, водокольцевые и струйные насосы. Эксплуатация насосов. Особенности установки и эксплуатации осевых насосов. Принцип действия и конструкция вихревых насосов. Вихревые насосы открытого и закрытого типов. Правила их эксплуатации. Принцип действия и применение водокольцевых насосов. Эжекторы и инжекторы, принцип их действия, эксплуатация и применение	2	2
<b>Лабораторные работы:</b>	12	
<b>Лабораторная работа №1.</b> Определение параметров поршневых насосов по данным, снятым с натуры	2	2
<b>Лабораторная работа №2.</b> Определение параметров шестеренных насосов по данным, снятым с натуры	2	2
<b>Лабораторная работа №3.</b> Определение параметров винтовых насосов по данным, снятым с натуры	2	2
<b>Лабораторная работа №4.</b> Определение параметров роторно-пластинчатых насосов по данным, снятым с натуры	2	2
<b>Лабораторная работа №5.</b> Определение характеристик центробежного насоса по данным снятым с натуры	2	2
<b>Лабораторная работа №6.</b> Расчет эжектора	2	2
<b>Самостоятельная работа:</b>	15	

	Изучение устройства манометров, составление конспекта		
	Решение задач по теме: «Гидростатика» (по индивидуальному заданию)		
	Составление таблицы местных сопротивлений		
	Решение задач по теме: «Гидродинамика» (по индивидуальному заданию)		
	Расчет пожарной системы		
	Составление классификации насосов		
	Описание типичных неисправностей поршневых насосов		
	Описание применения насосов		
	Изучение схемы поршневого насоса		
	Изучение схемы шестеренного насоса		
	Изучение схемы винтового насоса		
	Изучение схемы роторно-пластинчатого насоса		
	Изучение схемы центробежного насоса		
	Изучение схемы эжектора		
	Описание типичных неисправностей шестеренных насосов		
	Описание типичных неисправностей винтовых и роторно-пластинчатых насосов		
	Описание типичных неисправностей центробежных насосов		
	Изучение требований Регистра к судовым насосам, составление конспекта		
	Описание типичных неисправностей вихревых насосов и эжекторов		
<b>Тема 1. 2. Воздушные компрессоры вентиляторы</b>	<b>Содержание:</b>	<b>10</b>	
	Устройство и принцип работы поршневых компрессоров. Назначение и использование компрессоров на судах. Диаграммы работы одно- и двухступенчатого компрессора. Особенности электропривода. Автоматика компрессорных установок. Роторные компрессоры.	2	2
	Изучение устройства компрессора. Конструкция всасывающих и нагнетательных клапанов, поршней, сальников. Правила эксплуатации и типичные неисправности поршневых компрессоров	2	2
	Устройство и работа вентиляторов. Назначение и применение осевых и центробежных вентиляторов. Основные технические параметры вентиляторов, правила их эксплуатации	2	2
	Изучение системы вентиляции и кондиционирования. Назначение и состав центрального судового кондиционера. Система кондиционирования. Работа кондиционера в режиме «Зима» и «Лето». Особенности системы кондиционирования промышленных судов.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	2	



	Зарисовка диаграммы работы 1-ступенчатого компрессора		
	Зарисовка диаграммы работы 2-ступенчатого компрессора		
	Составление сравнительной характеристики осевых и центробежных вентиляторов		
	Зарисовка схемы центрального кондиционера		
<b>Тема 1.3. Судовые системы</b>	<b>Содержание:</b>	<b>26</b>	
	Классификация судовых систем. Трубопроводы, соединения, арматура. Требования Регистра к устройству и прокладке судовых трубопроводов. Материалы труб. Фланцевое, штуцерное, дюритовое и резьбовое соединения. Конструкции и применения клапанов, клинкетов, пробковых кранов. Элементы автоматики судовых систем	2	2
	Трюмные системы. Требования Регистра и устройство осушительной и балластной систем. Правила эксплуатации. Особенности использования систем на промысловых судах. Защита окружающей среды от загрязнений	2	2
	Изучение схемы осушительной системы. Ознакомление и зарисовка принципиальной схемы осушительной системы. Изучение возможных вариантов переключений при работе осушительной системы	2	2
	Изучение схемы балластной системы. Ознакомление и зарисовка принципиальной схемы балластной системы. Изучение возможных вариантов переключений при работе балластной системы	2	2
	Системы пожаротушения. Физические принципы тушения пожара. Ознакомление со схемой и использованием систем водотушения, пенотушения, углекислотного тушения, порошкового тушения. Пожарная сигнализация. Действия машиной команды при срабатывании системы углекислотного тушения.	2	2
	Дефекты и испытания судовых систем. Изучение правил Регистра для испытаний судовых трубопроводов и арматуры. Ознакомление с типичными дефектами и неисправностями трубопроводов и арматуры	2	2
	Конструкция и эксплуатация теплообменных аппаратов. Назначение и использование теплообменников в судовых системах. Кожухотрубные и пластинчатые теплообменники. Эксплуатация и очистка	2	2
	Эксплуатация вспомогательных судовых паровых котлов (ВСПК). Назначение и параметры ВСПК. Конструкция водотрубных и огнетрубных котлов. Система автоматики. Основные моменты эксплуатации. Сроки и порядок освидетельствования. Гидравлические испытания котла.	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	2	

	<b>Лабораторная работа №7.</b> Изучение конструктивных элементов арматуры	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	8	
	Описание маркировки судовых систем		
	Зарисовка схем и обозначений судовой арматуры согласно требованиям Регистра		
	Описание испытания систем		
	Зарисовка схемы осушительной системы		
	Зарисовка схемы балластной системы		
	Описание сигнализации		
	Составление сравнительной характеристики стальных и пластиковых трубопроводов		
	Зарисовка схемы теплообменных аппаратов		
	Подготовка к контрольной работе по индивидуальным заданиям		
	Описание применения теплообменных аппаратов		
	<b>Контрольная работа №1</b> по теме 1.1- 1.3.	<b>2</b>	
<b>Тема 1.4.</b> Механизмы судовых устройств	<b>Содержание:</b>	<b>48</b>	
	Классификация и назначения систем гидроприводов. Сравнительная характеристика гидро- и электроприводов. Примеры применения гидроприводов на судах	2	2
	Гидродвигатели и гидроцилиндры. Гидродвигатели лопастного, аксиальнопоршневого и радиальнопоршневого типов. Их основные параметры и применение. Гидроцилиндры простого, двойного и дифференциального действия, применение их в судовых механизмах	2	2
	Способы регулирования гидроприводов. Понятия о регулировании гидроприводов, изменяемые параметры. Регулирование: ступенчатое, качественное (дросселированием), комбинированное, количественное. Графические характеристики	2	2
	Устройство и работа винта регулируемого шага (ВРШ). Необходимость применения ВРШ на траулерах. Работа двигателя с «тяжелым» и «легким» винтом. Конструкция ступицы ВРШ. Механизм изменения шага (МИШ) винта. Правила эксплуатации	2	2
	Эксплуатация гидроприводов. Типы применяемых масел. Способы очистки масла. Замена масла. Типичные неисправности и правила эксплуатации гидроприводов	2	2
	Рулевое устройство. Типы рулей. Требования Регистра. Назначение и состав рулевого устройства. Рули: балансирные, полубалансирные, навесные, активные, поворотные, кольцевые насадки, их сравнительная характеристика. Подрулевающее устройство	2	2
	Устройство, работа и эксплуатация гидравлической рулевой машины. Маркировка и основные параметры гидравлических рулевых машин. Система обратной следящей связи. Правила эксплуатации, типичные неисправности: автоколебание, неустойчивость руля, уход руля из заданного положения. Особенности работы при параллельном включении насосов	2	2

Основы расчета рулевого устройства. Испытания. Расчёт по правилам Регистра площади руля, крутящего момента и выбор рулевой машины для конкретного типа судна. Швартовные и ходовые испытания рулевого устройства	2	2
Якорно- швартовное устройство. Состав и назначение якорно-швартовного устройства. Требования Регистра. Неисправности, при которых запрещена эксплуатация. Швартовные и ходовые испытания якорного устройства. Техника безопасности при якорно-швартовных операциях. Требования к использованию различных типов швартовных концов.	2	2
Автоматическая швартовная лебедка. Функции автоматических лебедок, их сравнение с обычными. Конструкция и способы настройки электроприводных и гидравлических автоматических лебедок	2	2
Изучение устройства автоматических швартовных лебедок. Изучение принципиальной схемы электроприводных и гидравлических швартовных лебедок. Возможные варианты регулировки	2	2
Грузовое и шлюпочное устройство. Состав и назначение грузового устройства. Требования Регистра. Неисправности, при которых запрещена эксплуатация. Статические, динамические и рабочие испытания. Конструкция шлюп балок и шлюпочных лебедок, их эксплуатация	2	2
<b>Лабораторные работы:</b>	8	
<b>Лабораторная работа №8.</b> Изучение устройства и определения параметров рулевого устройства в соответствии с типом судна	2	2
<b>Лабораторная работа №9.</b> Расчет конструктивных элементов рулевой машины	2	2
<b>Лабораторная работа №10.</b> Изучение конструкции и определение параметров брашпиля (шпиля) в соответствии с типом судна	2	2
<b>Лабораторная работа №11.</b> Расчет грузового устройства	2	2
<b>Самостоятельная работа:</b>	16	
Описание применения гидроприводов		
Зарисовка схемы гидроцилиндров		
Зарисовка графических характеристик регулировки		
Обоснование применения ВРШ		
Описание и зарисовка схемы гидроцилиндра ВРШ		
Зарисовка типов рулей		
Составление таблицы неисправностей гидравлической рулевой машины		
Указание требования Регистра		

	Изучение схемы рулевого устройства		
	Изучение схемы рулевой машины		
	Изучение схемы брашпиля		
	Изучение схемы грузовой лебедки		
	Изучение требования Регистра к якорному устройству		
	Описание способов регулировки лебедок		
	Описание функций автоматических лебедок		
	Описание аварийного тормоза лебедки		
	<b>Контрольная работа №2</b> по теме 1.4.	<b>2</b>	
<b>Тема 1.5.</b> Промысловые механизмы	<b>Содержание:</b>	<b>9</b>	
	Механизмы тралового и кошелькового лова, лова на свет. Конструкции и функции многооперационных траловых лебедок, ваерные лебедки. Элементы автоматики. Технология кошелькового лова. Кошельковые лебедки и подвесной механизм выборки кошелька (ПМВК). Технология лова на свет. Рыбонасосы	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	4	
	<b>Лабораторная работа №12.</b> Изучение конструкции и расчет траловой лебедки	2	2
	<b>Лабораторная работа №13.</b> Изучение конструкции и расчет подвесного механизма выборки кошелька (ПМВК)	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	3	
	Описание устройства ваероукладчика		
	Изучение схемы траловой лебедки		
	Описание устройства ПМВК		
<b>Тема 1.6.</b> Устройство очистки судовых сред	<b>Содержание:</b>	<b>30</b>	
	Основные положения МК МАРПОЛ 73/78. Деление морской акватории. Виды нарушений, предусмотренные МК и наказание за них. Случаи сброса, не являющиеся нарушением МК МАРПОЛ. Действия экипажа в случае несанкционированного сброса	2	2
	Оборудование по очистке нефтесодержащих вод. Фильтрация и сепарация льяльных вод, нормы МАРПОЛ по очистке нефтесодержащих вод. Сепараторы гравитационного, коалесцирующего, силового типов и сепараторы обратного осмоса, флотационные сепараторы.	2	2
	Бункеровка судна. Ознакомление с системой закрытой бункеровки. Подготовка, проведение и окончание бункеровочной операции. Меры по предотвращению загрязнения моря при бункеровке	2	2

	Очистка сточных вод. Положения МК МАРПОЛ по очистке и сбросу сточных вод. Конструкция и работа станций очистки сточных вод биологического и электрохимического типов	2	2
	Ознакомление с судовой документацией по предотвращению загрязнения моря (ПЗМ). Составление списков обязательной судовой документации, предоставляемой Регистром, судовладельцем, портом, заводом изготовителем. Правила ведения документации	2	2
	Переработка твердого мусора на судах. Положение МК МАРПОЛ по переработке и возможности сброса твердого мусора. Сбор твёрдого мусора на судне. Конструкция инсинераторов	2	2
	Эксплуатация шлангов, пломбирование арматуры. Назначение и принадлежность шлангов по заведованиям. Требования к шлангам. Правила эксплуатации шлангов. Порядок и правила наложения пломб при прохождении судном районов, где всякий сброс запрещен	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	6	
	<b>Лабораторная работа №14.</b> Изучение схемы сепаратора коалесцирующего модернизированного (СКМ)	2	2
	<b>Лабораторная работа №15.</b> Изучение схемы станции ЛК-50	2	2
	<b>Лабораторная работа №16.</b> Изучение схемы станции ЭОС-5	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	10	
	Зарисовка деления морской акватории		
	Изучение требований к сбросу очищенных нефтесодержащих вод		
	Изучение схемы сепаратора СКМ		
	Изучение технических данных ЛК-50		
	Изучение технических данных ЭОС-5		
	Зарисовка схемы бункеровки		
	Изучение требований к сбросу очищенных сточных вод		
	Составление перечня документации по ПЗМ		
	Описание требований к сбору пищевых отходов		
	Изучение правил эксплуатации шлангов, описание содержания записи при наложении пломбы		
	<b>Контрольная работа №3</b> по темам 1.5-1.6	2	
<b>Глава 2.</b> Судовые энергетические установки и их эксплуатация		<b>472</b>	

<b>Тема 2.1.</b> Судовые силовые энергетические установки (ССЭУ). Назначение, область применения	<b>Содержание:</b>	<b>17</b>	
	Судовые силовые энергетические установки. Назначение, область применения. Состав СЭУ. Установки с прямой и редукторной передачей. Установки типа «отец и сын», дизель-электрические энергетические установки. Особенности СЭУ промысловых судов	2	2
	Судовые энергетические установки: двигатель внутреннего сгорания (ДВС), газотурбинные установки (ГТУ), атомные энергетические установки (АЭУ) и паросиловые установки (ПСУ). Сравнительные характеристики судовых энергетических установок	2	2
	ДВС- как тепловая машина. Основные определения и схема работы поршневых ДВС. Основные параметры ДВС. Понятие о двухтактных и четырёхтактных ДВС	2	2
	Классификация и маркировка судовых ДВС. Трехцилиндровые и крейцкопфные дизели, понятие о наддуве. Классификация дизелей по быстроходности и частоте вращения. Примеры маркировки	2	2
	Основные конструктивные узлы, детали и системы ДВС. Силы, действующие в кривошипно – шатунном механизме (КШМ), условия работы деталей остова и КШМ. Конструкции и назначение поршней, шатунов, коленчатых валов. Детали остова: фундаментная рама, блок цилиндров, станина, цилиндрическая крышка. Механизм газораспределения, системы охлаждения, смазки, топливоподачи, пуска и реверса. Сравнительные технические характеристики различных типов двигателей. Системы топливоподачи common-rail	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	2	
	<b>Лабораторная работа №17.</b> Изучение индикаторных и круговых диаграмм 2-х и 4-х тактных двигателей	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	5	
	Подготовка сообщения по теме: «История дизелестроения в СССР и России»		
	Подготовка сообщения по теме: «Сравнительная оценка различных ССЭУ»		
	Перечислить различия и подобию между 2-х и 4-х тактным двигателем		
	Составление таблицы по теме: «Обозначение (маркировка) двигателей внутреннего сгорания по действующим ГОСТам»		
Составление схемы сил действующих в КШМ			
<b>Тема 2.2.</b> Детали остова	<b>Содержание:</b>	<b>20</b>	
	Фундаментные рамы: конструкции, материалы Назначение фундаментной рамы, требования Регистра. Гнёзда коренных подшипников. Плоскости. Картерное пространство	2	2
	Судовые фундаменты, способы крепления судовых ДВС. Установка дизеля на универсальные клиновидные прокладки, самоустанавливающиеся сферические прокладки, самоформирующиеся прокладки, амортизаторы	2	2

	Рамовые подшипники, станины. Антифрикционные материалы для изготовления рамовых подшипников. Толстостенные и тонкостенные рамовые подшипники, их сравнительная характеристика	2	2
	Анкерные связи. Назначение и конструкция анкерных связей. Способы и порядки затяжки анкерных связей: динамометрическим ключом, гидродомкратом, накидным ключом. Контроль усилия затяжки	2	2
	Рабочие цилиндры 2-х и 4-х тактных двигателей. Конструкция и назначение цилиндровых втулок 4-х тактного дизеля, материалы. Особенности конструкции цилиндров 2-х тактных дизелей	2	2
	Крышки цилиндров. Головки блоков. Основные элементы конструкции крышки цилиндров: доньшко, упорный бурт, полость охлаждения, впускной и выпускной тракты. Коромысла клапанов. Особенности конструкции головок блоков с верхним расположением распредвала	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>Практическое занятие №1.</b> Изучение конструкции неподвижных узлов и деталей двигателя	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	6	
	Составление конспекта по теме: «Типовые схемы компоновки остова судовых ДВС»		
	Составление эскизов способов крепления главных и вспомогательных двигателей		
	Описание конструкции цилиндров		
	Составление конспекта по теме: «Конструкции тронковых и крейцкопфных двигателей»		
	Составление сравнительной таблицы оценки способов крепления втулки в рубашке		
	Составление сравнительной таблицы различий цилиндровых головок 2-х и 4-х тактного дизеля		
<b>Тема 2.3. Механизм движения</b>	<b>Содержание:</b>	<b>23</b>	
	Механизм движения. Назначение механизма. Материалы и конструкция поршней, поршневых пальцев, шатунов. Действие сил в кривошипно-шатунном механизме тронкового и крейцкопфного дизелей	2	2
	Поршни: конструкция, материалы. Основные части поршня: тронк, головка, бобышки, кольцевые канавки. Чугунные и алюминиевые поршни, их типичные дефекты. Требования к поршням дизелей	2	2
	Поршневые кольца, пальцы. Назначение поршневых колец, применяемые материалы, условия работы. Кольца компрессионные и маслосъёмные. Условия работы поршневых пальцев, применяемые материалы и термообработка	2	2
	Крейцкопфы, крестовины, ползуны. Назначение и условия работы, конструкция крейцкопфов. Действия сил и применяемые материалы	2	2

	Шатуны, шатунные подшипники, болты. Условия работы шатуна, материалы, кованные и штампованные шатуны. Головные подшипники. Разновидности нижней головки шатуна. Условия работы шатунных болтов. Дефекты, при которых шатунные болты бракуются	2	2
	Коленчатые валы. Условия работы, применяемые материалы, термообработка. Расположение кривошипов, способы подвода смазки	2	2
	Приводы, маховики, противовесы. Шестеренные и цепные приводы. Назначение и роль маховиков, материалы изготовления. Назначение и способы крепления противовесов	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>Практическое занятие №2.</b> Изучение конструкции подвижных узлов и деталей двигателя	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	7	
	Подготовка развернутого ответа на вопрос: «Объяснение назначения деталей движения»		
	Описание способов охлаждения поршня, составление конспекта		
	Подготовка развернутого ответа на вопрос: «Объяснение работы поршневого и маслосъемного кольца»		
	Составление эскиза крестовины		
	Составление сравнительной таблицы оценки различных конструкций шатунов		
	Составление конспекта по теме: «Понятие «раскепа»»		
	Составление конспекта по теме: «Назначение противовесов»		
<b>Тема 2.4.</b> Механизмы газораспределения, газообмена	<b>Содержание:</b>	<b>26</b>	
	Механизмы газораспределения. Назначение механизма. Круговая и индикаторная диаграмма 4-х тактных и 2-х тактных двигателей. Впускной и выпускной клапаны, их приводы. Особенности конструкции механизма газораспределения с верхним расположением распредвала	2	2
	Распределительные валы, приводы распределительных валов. Материал и конструкция, способы крепления кулачных шайб. Способы регулировки моментов открытия и закрытия клапанов	2	2
	Приводы клапанов штанги, клапаны, коромысла, пружины. Назначение и регулировка тепловых зазоров привода клапанов. Особенности регулировки механизма с верхним расположением распредвала	2	2
	Газообмен 2-х тактных дизелей. Виды продувок. Сравнение различных видов продувок. Продувочные агрегаты, ресиверы	2	2
	Наддув 2-х и 4-х тактных дизелей. Виды наддува: механический, газотурбинный, комбинированный. Нагнетатели типа ТК и ТКР. Импульсный наддув и постоянного давления	2	2



	Система наполнения и выпуска дизеля. Холодильники воздуха, значение охлаждения. Системы глушителей и искрогашения. Система настроенного впуска и выпуска быстроходных дизелей	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	6	
	<b>Лабораторная работа №18.</b> Определение «мёртвых точек» КШМ, направления вращения коленчатого вала двигателя	2	2
	<b>Лабораторная работа №19.</b> Определение порядка работы цилиндров, проверка фаз газораспределения, построение круговой диаграммы	2	2
	<b>Лабораторная работа №20.</b> Изучение конструктивных особенностей газотурбонагнеталей	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>Практическое занятие №3.</b> Изучение способов наддува: механический, газотурбинный, комбинированный	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	6	
	Составление схемы механизма газораспределения		
	Описание распределительных валов двух и четырёх тактных двигателей		
	Описание работы механизма «Ротокап»		
	Составление конспекта по теме: «Понятие: коэффициент продувки»		
	Составление эскиза ротора турбокомпрессора		
	Составление эскиза искрогасителя		
	Подготовить сравнительную таблицу вязкости различных видов масла		
	<b>Контрольная работа №4</b> по темам 2.1 -2.4.	<b>2</b>	
	<b>Тема 2.5.</b> Топливная система узлы, оборудование, детали	<b>35</b>	
	<b>Содержание:</b>		
	Виды топлива. Свойства, основные характеристики: вязкость, теплотворная способность, зольность, содержание воды и твердых веществ. Тяжелые и легкие сорта топлива, их применение. Системы топливоподачи common-rail.	2	2
	Топливная система судна, узлы и детали, оборудование: основные и расходные цистерны, топливоперекачивающие насосы, сепараторы. Требования к топливной системе.	2	2
	Топливоподающая система двигателя, узлы и детали. Топливоподкачивающие насосы, фильтры грубой и тонкой очистки. Топливные насосы высокого давления (блочные и индивидуальные). Форсунки механические и гидравлические. Насос-форсунки	2	2
	Смесеобразование. Условия самовоспламенения. Горение топлива и условия его протекания. Конструкция распылителей форсунок. Новые способы смесеобразования. Понятие о коэффициенте избытка воздуха	2	2

Камеры сжатия, виды, конструкция. Понятие о степени сжатия. Двигатели с предкамерным смесеобразованием. Пленочное смесеобразование и многотопливные двигатели. Сравнительная характеристика конструкций камер сжатия	2	2
Регулировка высоты камеры сжатия. Значение высоты камеры сжатия и способы её определения. Способы регулировки: прокладками под крышку цилиндра, головку поршня, пятку шатуна, эксцентричной расточкой шатунного подшипника и др.	2	2
Топливные насосы высокого давления, виды, конструкция: плунжерные пары, нагнетательные клапаны. Золотниковые ТНВД с регулировкой по началу подачи, по концу и комбинированные. Испытания и регулировка ТНВД. ТНВД клапанного типа	2	2
Форсунки двигателей типы, конструкции: распылители и иглы, встроенные топливные фильтры, пружины, ограничители подъёма иглы. Виды испытаний форсунки, испытательные стенды, регулировка механических форсунок	2	2
Насос-форсунки, гидрозарпорные форсунки. Особенности конструкции и сравнительные характеристики гидрозарпорных и насос-форсунок, их применение на судовых дизелях. Особенности регулировки	2	2
<b>Лабораторные работы:</b>	6	
<b>Лабораторная работа №21.</b> Определение основных физических свойств топлива с помощью судовых лабораторий	2	2
<b>Лабораторная работа №22.</b> Проверка и регулировка топливных насосов высокого давления (ТНВД) клапанного и золотникового типа	2	2
<b>Лабораторная работа №23.</b> Проверка и регулировка форсунок	2	2
<b>Практические занятия:</b>	2	
<b>Практическое занятие №4.</b> Изучение устройства камер сгорания 2-х и 4-х тактных дизелей	2	2
<b>Самостоятельная работа:</b>	9	
Описание видов топлива (дестиллятное, тяжёлое)		
Составление конспекта по теме: «Устройства для очистки и подогрева топлива»		
Составление схемы топливной системы дизеля		
Составление конспекта по теме: «Фазы сгорания»		
Составление сравнительной оценки однокамерного и двухкамерного смесеобразования		
Зарисовка схемы фаз топливоподачи при различных способах регулирования ТНВД		
Написание конспекта по теме: «Форсунки с гидрозарпором»		
Составить перечень основных деталей форсунок		
Описание способов регулировки высоты камеры сжатия дизеля		

<b>Тема 2.6.</b> Системы смазки и охлаждения узлы, оборудование, детали	<b>Содержание:</b>	<b>26</b>	
	Смазочные масла гидродинамические свойства масла. Теория смазки. Условия образования масляного клина. Влияние смазки на ресурс дизеля, марки масел. Добавки к маслам	2	2
	Системы смазки, виды (с мокрым картером, с сухим картером, комбинированная), область применения. Сравнительная характеристика, состав систем	2	2
	Оборудование и механизмы систем смазки ДВС. Шестеренные и винтовые циркуляционные масляные насосы. Фильтры грубой и тонкой очистки. Масляные сепараторы и центрифуги. Элементы автоматики системы смазки. Масловодяные холодильники, регулировка температуры и давления масла	2	2
	Движение масла внутри двигателя. Требования к системе смазки. Способы подвода масла к коленчатому валу и кривошипношатунному механизму. Смазка цилиндров двигателя, лубрикатеры	2	2
	Системы охлаждения ДВС, виды систем охлаждения, качество охлаждающей воды. Насосы охлаждения, навесные и электроприводные. Водоводяные холодильники, регулировка температуры и давления воды	2	2
	Оборудование систем охлаждения. Технические условия эксплуатации. Элементы автоматики. Требования к охлаждающей воде. Ознакомление с судовой лабораторией контроля качества воды	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	4	
	<b>Лабораторная работа №24.</b> Определение основных свойств масел судовыми лабораториями ГСМ	2	2
	<b>Лабораторная работа №25.</b> Изучение схем смазки различных ДВС	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	4	
	<b>Практическое занятие №5.</b> Изучение конструкции узлов и деталей системы смазки	2	2
	<b>Практическое занятие №6.</b> Изучение конструкции узлов и деталей систем охлаждения	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	6	
	Составление таблицы совместимости импортных и отечественных масел		
	Описание видов смазки		
	Описание работы сепаратора		
	Зарисовка схемы движения масла внутри двигателя		
	Изучение требований правил технической эксплуатации (ПТЭ) к качеству охлаждающей воды, составление конспекта		
Описание работу пластинчатого холодильника типа «Лаваль»			
Составление таблицы основных показателей качества воды			

	<b>Контрольная работа №5</b> по темам 2.5 -2.6.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.7.</b> Системы пуска и реверса судовых дизелей узлы, оборудование, детали	<b>Содержание:</b>	<b>16</b>	
	Виды систем пуска, условия эксплуатации, требования к ним. Пуск дизеля с помощью электростартера. Пуск дизеля сжатым воздухом	2	2
	Системы реверса судовых ДВС. Назначение реверса. Круговая диаграмма при работе на задний ход. Требования Регистра	2	2
	Основные узлы и детали систем пуска, реверс судовых ДВС. Конструкция распредвала реверсивного дизеля. Пусковые баллоны и требования к ним. Пусковые клапаны. Главный маневровый клапан	2	2
	Схемы управления дизелями (пуск, работа реверс, остановка). Конструкция местного поста управления пуском и реверсом дизеля. Дистанционная система управления	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	2	
	<b>Лабораторная работа №26.</b> Система пуска, реверса двигателя NVD-48, ДР 43/61	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>Практическое занятие №7.</b> Проверка и регулировка воздухораспределителей	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	4	
	Составление конспекта по теме «Область применения различных систем пуска»		
	Составление конспекта на тему: «Способы реверсирования двигателя»		
	Описание различных видов воздухораспределителей		
Описание основных элементов пусковой системы 2-х тактных двигателей			
<b>Тема 2.8.</b> Современные конструкции судовых ДВС, ГТУ, ПСУ	<b>Содержание:</b>	<b>5</b>	
	Современные конструкции среднеоборотные и высокооборотные судовых двигателей. Обзор конструктивных особенностей средне и высокооборотных дизелей. Современные конструкции малооборотных судовые двигатели. Обзор конструктивных особенностей малооборотных дизелей	2	2
	Основные принципы конструкции и работы судовых паровых турбин и судовых газовых турбин	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	1	
	Составление конспекта по теме: «Конструктивные особенности среднеоборотных двигателей, работающих на «тяжёлом» топливе»		
	Составление конспекта по теме: «Применение насос-форсунок»		
<b>Тема 2.9.</b> Способы передачи мощности на винт. Понятие пропульсивного комплекса	<b>Содержание:</b>	<b>14</b>	

	Способы передачи мощности на винт. Понятие пропульсивного комплекса. Схемы и конструктивные особенности прямой передачи мощности, дизельредукторной передачи, дизель-электрической передачи. Их сравнительная характеристика	2	2
	Виды движителей: винт фиксированного шага (ВФШ), винт регулируемого шага (ВРШ), основные характеристики винтов. Условия работы гребного винта. Понятие о «лёгком» и «тяжёлом» винте	2	2
	Конструкции валопроводов (муфты, реверсивные устройства). Конструкции промежуточных дейдвудных и гребных валов, упорный вал и коротыш. Упругие и электромагнитные муфты, реверс редукторы	2	2
	Подшипники валопроводов, дейдвудное устройство. Конструкции упорных и опорных подшипников, дейдвудные подшипники. Дейдвудные трубы и дейдвудный сальник	2	2
	Обслуживание валопроводов, условия эксплуатации, требования к ним. Смазка опорных и упорных подшипников, смазка дейдвудных подшипников. Сальник Цедерваля	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	4	
	Подготовка сообщения на тему: «Основные элементы пропульсивного комплекса», «Крыльчатые движители» (по выбору)		
	Составление сравнительной оценки соединительных муфт		
	Зарисовка дейдвудного устройства		
	Составление плана-конспекта по п.9 Правила Российского морского Регистра судоходства (РМРС), составление конспекта		
	Написание конспекта по теме: «Подготовка к действию валопровода»		
<b>Тема 2.10. Машинно-вахтенная служба</b>	<b>Содержание:</b>	<b>17</b>	
	Машинно-вахтенная служба, цели и задачи. Состав машинно-вахтенной службы. Работа по обеспечению безаварийного обслуживания двигателей и механизмов. Роль судомеханической службы в обеспечении живучести судна	2	2
	Организация судомеханической службы. Права и обязанности судовых механиков. Ознакомление с Уставом службы на судах флота и другими нормативными документами	2	2
	Инструкции по несению вахтенной службы для судомехаников. Ознакомление с инструкциями по несению вахты, правилами ведения документации машинного отделения	2	2
	Положения о дипломировании моряков и несении вахты; механическая служба. Ознакомление с основными положениями МК ПДМНВ	2	2
	Несение вахты в различных условиях. Изучение несения вахты в штатном и аварийном режимах. Обязанности вахтенного механика	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	2	

	<b>Практическое занятие №8.</b> Изучение правил несения машинной вахты	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	2	
	<b>Лабораторная работа №27.</b> Ведение машинного журнала	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	4	
	Изучение Устава службы на судах флота рыбной промышленности, понятие Государственного флага Российской Федерации, его правовое и идеологическое значение, подготовка сообщения		
	Ознакомление с основными положениями МК ПДМНВ 73/78, составление конспекта		
	Изучение прав и обязанностей судовых механиков, роль судомеханической службы в обеспечении безопасности и живучести судна, подготовка сообщения		
<b>Тема 2.11.</b> Организация технической эксплуатации судовых дизельных энергетических установок	<b>Содержание:</b>	<b>15</b>	
	Организация технической эксплуатации. Общее положение о технической эксплуатации. Ознакомление с инструкциями по эксплуатации дизелей, систем автоматики, механизмов	2	2
	Техническая документация, отчетность, запасные части. Ознакомление с правилами заполнения машинного журнала и других документов машинного отделения. Ознакомление с номенклатурой запасных частей по нормам Регистра	2	2
	Организация и содержание профилактических мероприятий. Понятие о системах диагностики дизеля. Меры предотвращения наиболее часто встречающихся отказов и неисправностей	2	2
	Виды и цели испытаний. Обкатка дизелей. Ознакомление с примерной программой швартовых, ходовых и приемосдаточных испытаний. Контроль параметров работы дизеля при испытаниях	2	2
	Предотвращение загрязнения моря с судов. Основные положения МК МАРПОЛ. Проведение бункеровочных и балластировочных операций в плане предупреждения загрязнения моря	2	2
	<b>Самостоятельная работ:</b>	5	
	Изучение положения о технической эксплуатации дизеле, составление конспекта		
	Ознакомление с технической документацией машинного отделения (МО), составление конспекта		
	Ознакомление с номенклатурой запасных частей машинного отделения (МО), составление конспекта		
	Ознакомление с правилами бункеровки судна машинного отделения ГСМ, составление конспекта		
Ознакомление с методикой испытаний дизелей машинного отделения (МО), составление конспекта			

<b>Тема 2.12.</b> Методы контроля параметров и процессов при эксплуатации и испытаний судовых дизельных двигателей	<b>Содержание:</b>	<b>20</b>	
	Методы контроля параметров и процессов при эксплуатации и испытаний. Снятие индикаторной диаграммы, гребёнок давления. Контроль работы дизеля по температурам отходящих газов, воды, масла	2	2
	Индицирование двигателей. Устройство индикатора, его настройка и снятие индикаторной диаграммы. Обработка диаграммы, определение индикаторного и среднего эффективного давления, допускаемые отклонения и способы регулировки	2	2
	Приборы контроля и определения мощности расхода топлива. Определение часового и удельного расхода топлива. Расходомеры	2	2
	Обработка и анализ результатов теплотехнического контроля. Анализ причин типичных неисправностей работы дизеля по снятым гребенкам давления, индикаторной диаграмме и способы регулировки дизеля	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	4	
	<b>Лабораторная работа №28.</b> Изучение устройств контроля индикаторов, пиметров, масиметров	2	2
	<b>Лабораторная работа №29.</b> Регулировка рабочего процесса дизелей	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	4	
	<b>Практическое занятие №9.</b> Определение удельного и часового расхода топлива	2	2
	<b>Практическое занятие №10.</b> Снятие и обработка «гребенок» давлением	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	4	
	Изучение основных параметров теплового процесса дизеля и их взаимосвязи, составление конспекта		
	Анализ работы дизеля по гребёнкам давления, составление конспекта		
	Анализ работы дизеля по индикаторной диаграмме, составление конспекта		
Изучение способов регулировки рабочего процесса дизеля, составление конспекта			
<b>Тема 2.13.</b> Характеристики и режимы работы судовых дизельных двигателей (СДД)	<b>Содержание:</b>	<b>20</b>	
	Виды характеристик двигателя (внешняя, винтовая, регуляторная). Построение графических характеристик работы двигателя. Условия работы по винтовой внешней и регуляторной характеристикам	2	2
	Анализ работы силовой установки по характеристикам. Влияние внешних условий на нагрузку дизеля. Анализ работы по графическим характеристикам	2	2
	Режимы работы судовых дизельных двигателей (СДД). Влияние долевых, номинальных нагрузок, а также перегрузки на параметры работы дизеля	2	2

	Показатели работы двигателя (энергетические, экономические): мощность, частота вращения, давления сжатия и сгорания, среднеэффективное давление, удельный расход топлива, КПД	2	2
	Тепловая и механическая напряженность двигателя. Влияние нагрева деталей дизеля (поршень, клапаны, цилиндрическая втулка), а также механических нагрузок на показатели надежности и ресурс работы дизеля	2	2
	Режимы работы двигателя (установившиеся, переходные, аварийные). Анализ и контроль работы дизеля при различных режимах работы	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	2	
	<b>Лабораторная работа №30.</b> Испытания дизеля на нагрузочных характеристиках	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b>	6	
	Ознакомление с внешней, винтовой и регуляторной характеристиками двигателя, составление конспекта		
	Анализ работы энергетической установки, составление конспекта		
	Ознакомление с особенностями работы дизеля при установившемся режиме, составление конспекта		
	Ознакомление с особенностями работы дизеля при переходном режиме, составление конспекта		
	Ознакомление с особенностями работы дизеля при аварийном режиме, составление конспекта		
	Составление таблицы энергетических и экономических показателей работы двигателя		
	<b>Тема 2.14. Управление дизельной установкой</b>	<b>21</b>	
	<b>Содержание:</b>		
	Пуск и режим прогрева дизеля. Подготовка систем смазки, охлаждения, топливоподдачи и пусковой системы к пуску дизеля. Техника безопасности при пуске. Требования Регистра. Режим прогрева дизеля в начале работы	2	2
	Обслуживание двигателя во время работы. Порядок контроля параметров работы дизеля. Ознакомление с инструкциями по обслуживанию	2	2
	Обслуживание систем и механизмов СЭУ в эксплуатационном режиме. Контроль давления и температур воды, масла и топлива, методы регулировки, допустимые отклонения	2	2
	Обслуживание систем и механизмов в аварийном режиме. Контроль параметров работы систем, ознакомление с инструкциями	2	2



	Остановка двигателя, систем, консервация. Штатная и аварийная остановка дизеля. Особенности работы систем при аварийной остановке. Правила и порядок консервации дизеля при длительной остановке, применяемые материалы	2	2
	Основные неисправности в работе судовых дизелей. Анализ причин основных неисправностей: неравномерной нагрузки по цилиндрам, перегрузки, нагрева подшипников, повышения температур газов, масла, воды	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	4	
	<b>Лабораторная работа №31.</b> Подготовка двигателя к пуску, пуск	2	2
	<b>Лабораторная работа №32.</b> Ознакомление с обслуживанием двигателя во время работы	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	5	
	Изучение порядка подготовки двигателя и систем к пуску, составление конспекта		
	Изучение последовательности пуска двигателя, составление конспекта		
	Изучение порядка остановки двигателя, составление конспекта		
	Изучение основных неисправностей в работе дизеля, составление конспекта		
	Изучение порядка консервации и расконсервации двигателя, составление конспекта		
	Изучение обслуживания двигателя в аварийном режиме, составление конспекта		
	<b>Контрольная работа №6</b> по теме 2.7 – 2.14.	<b>2</b>	
	<b>Содержание:</b>	<b>27</b>	
<b>Тема 2.15.</b> Проверка технического состояния (ТС) и техническое обслуживание (ТО) деталей узлов и систем СДВС. Дефекты и повреждения деталей узлов и систем СДВС	Проверка технического состояния и техническое обслуживание деталей кривошипно-шатунного механизма. Замер и методы регулировки масляных зазоров коренных и шатунных подшипников, состояние поршневых колец, прилегание поршней к цилиндрам	2	2
	Проверка технического состояния и технического обслуживания детали остова. Основные дефекты и их обнаружение у фундаментной рамы, блока цилиндров, контроль положения коленчатого вала по раскепам и скобой	2	2
	Проверка ТС и ТО деталей и узлов газообмена и газораспределения. Контроль состояния клапанов, замер зазоров в клапанном приводе. Проверка распредвала, проверка технического состояния турбоагрегатов	2	2
	Проверка ТС и ТО топливных систем и оборудования. Контроль состояния топливных фильтров, их очистка и замена. Проверка работы и методы регулировки топливных насосов высокого давления и форсунок	2	2
	Проверка ТС и ТО системы и оборудования смазки. Контроль состояния масляных фильтров, циркуляционного насоса. Методы регулировки. Контроль масляного холодильника с термостатом	2	2

	Проверка ТС и ТО охлаждающих систем и оборудования. Контроль работы насосов охлаждения, контуров пресной и забортной воды, водоводяного холодильника и термостата	2	2
	Проверка ТС и ТО систем наполнения и выпуска. Контроль давления и температуры наддувочного (продувочного) воздуха, методы регулировки. Работа искрогасителей и глушительных камер	2	2
	Проверка ТС и ТО системы и оборудование пуска-реверса. Контроль работы автономных и навесных компрессоров сжатого воздуха, заполнение баллона. Проверка работы местного поста управления и ДУ дизеля. Проверка механизмов системы реверса дизеля	2	2
	Проверка ТС и ТО систем и оборудования передачи мощности на винт. Контроль смазки опорного и упорного подшипника валопровода. Контроль состояния дейдвудного сальника, смазки дейдвудных подшипников, состояния тормоза валопровода	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	9	
	Изучение правил технического обслуживания деталей КШМ, составление конспекта		
	Изучение правил ТО узлов газораспределения, составление конспекта		
	Ознакомление с правилами ТО топливной системы, составление конспекта		
	Ознакомление с правилами ТО масляной системы, составление конспекта		
	Ознакомление с правилами ТО валопровода, составление конспекта		
	Ознакомление с правилами ТО системы наполнения и выпуска, составление конспекта		
	Ознакомление с правилами ТО системы охлаждения, составление конспекта		
	Ознакомление с правилами ТО системы пуска и реверса, составление конспекта		
	Ознакомление с порядком проверки ТО деталей остова, составление конспекта		
<b>Тема 2.16.</b> Оценка технического состояния двигателя во время эксплуатации	<b>Содержание:</b>	<b>21</b>	
	Оценка технического состояния двигателя во время эксплуатации. Акустическая и вибрационная диагностика двигателя. Оценка ТС по температуре отходящих газов, воды и масла, цвет выхлопа и другим параметрам	2	2
	Показатели работы судового дизельного двигателя: экономичность, удельный расход топлива, давления и температуры конца сгорания и конца сжатия, мощность, частота вращения	2	2
	Статическое регулирование судовых дизельных двигателей (СДД), проверка регулировки газораспределения. Проверка градуировки маховика, положения мертвых точек. Регулировка тепловых зазоров клапанов. Проверка и регулировка моментов открытия и закрытия клапанов	2	2
	Проверка и регулировка топливной аппаратуры (статическая регулировка). Проверка равномерности подачи топлива по цилиндрам. Проверка момента начала подачи топлива. Моментоскопы. Проверка положения стоп топливных насосов. Соединение топливных реек	2	2

	Динамическое (окончательное) регулирование СДД, проверка и регулировка рабочих процессов. Проверка параметров рабочего цикла по индикаторным диаграммам и гребенкам давления. Способы регулировки	2	2
	Определения мощности двигателя по косвенным показателям. Определение мощности дизеля по индикаторным диаграммам, величине эффективного давления и другим показателям	2	2
	Стендовые испытания двигателя. Способы нагружения двигателя на стенде: механические и гидравлические тормоза, генератор. Примерная программа стендовых испытаний	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	7	
	Изучение показателей работы дизеля, составление конспекта		
	Ознакомление с методами холодной регулировки испытательного стенда газораспределения, составление конспекта		
	Ознакомление с методами холодной регулировки топливной аппаратуры, составление конспекта		
	Ознакомление с методами горячей регулировки дизеля, составление конспекта		
	Ознакомление с методикой стендовых испытаний дизеля, составление конспекта		
	Описание устройства механического испытательного стенда		
	Описание устройства гидравлического испытательного стенда		
<b>Тема 2.17.</b> Расположение судовых дизельных энергетических установок (ДСЭУ) в машинном отделении (МО)	<b>Содержание:</b>	<b>5</b>	
	Расположение судовых энергетических установок (СЭУ) в машинном отделении (МО). Требования Российского морского Регистра судоходства (РМРС) к судовым энергетическим установкам (СЭУ)	2	2
	Требования Российского морского Регистра судоходства (РМРС) к судовым системам обслуживающим судовые энергетические установки (СЭУ)	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	1	
	Зарисовывание схемы расположения СЭУ на ПТР «Кировец», Правила РМРС		
	Конспектирование требований РМРС к системам СЭУ		
<b>Тема 2.18.</b> Техника безопасности при обслуживании дизельных установок	<b>Содержание:</b>	<b>14</b>	
	Техника безопасности при обслуживании дизельных установок. Требования Регистра и техники безопасности к ограждению движущихся частей, освещению и инструменту	2	2
	Взрывы в картере меры предупреждения взрывов. Причины взрывов паров в картере, возможные последствия взрывов, меры предупреждения	2	2

	Пожары в МО, меры по предотвращению пожаров. Возможные причины пожаров в машинном отделении. Системы пожаротушения. Действия машинной команды при возникновении пожара и срабатывании сигнализации	2	2
	Техника безопасности при обслуживании систем и оборудовании СЭУ. Требования Регистра и техники безопасности к системам и оборудованию энергетических установок. Возможные отказы и меры их предупреждения	2	2
	Техника безопасности при обслуживании редукторных установок, валопроводов. Контроль работы редукторов, подшипников валопровода, дейдвудного сальника. Требования безопасности при их эксплуатации	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	4	
	Описание причин взрывов в картере		
	Составление конспекта по теме: « Меры по предотвращению пожаров»		
	Описание действий экипажа при пожаре в МО		
	Описание ТБ при обслуживании валопроводов		
<b>Тема 2.19. Рабочие процессы и циклы судовых дизелей</b>	<b>Содержание:</b>	<b>24</b>	
	Рабочие процессы. Идеальные циклы 4-х и 2-х тактных дизелей. Сравнительная характеристика идеальных циклов 4-х и 2-х тактных двигателей. Основные показатели циклов	2	2
	Расчётные циклы 2-х тактных дизелей. Индикаторная диаграмма 2-х тактных дизелей. Процессы наполнения и сжатия, расширение рабочего хода и выпуска. Примерные цифровые параметры цикла	2	2
	Расчётные циклы 4-х тактных дизелей. Индикаторная диаграмма 4-х тактного дизеля. Процессы всасывания, сжатия, рабочий ход и вытеснение рабочих газов. Примерные цифровые параметры процессов	2	2
	Процесс наполнения, основные параметры. Расчет процесса наполнения для конкретного типа двигателей. Влияние исходных параметров на процесс наполнения	2	2
	Процесс сжатия основные параметры. Расчет процесса сжатия для конкретного типа двигателей. Влияние исходных параметров на показатели конца сжатия	2	2
	Процесс горения, основные параметры. Физико-химические процессы сгорания топлива в цилиндре двигателя. Показатели температуры и давления конца сгорания	2	2
	Процесс расширения и выпуска. Расчет процесса расширения (рабочего хода) для конкретного типа двигателей. Определение параметров расширения, влияние степени сжатия двигателя, охлаждения на процесс расширения	2	2

	Построение диаграммы расчетного цикла на основании предыдущих расчётов для конкретного типа двигателей. Определение работы цикла, среднего индикаторного и среднего эффективного давления. Величина эффективного давления как показатель степени совершенства двигателя	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	8	
	Зарисовка индикаторных диаграмм идеальных и реальных циклов 4-х тактных дизелей		
	Зарисовка индикаторных диаграмм идеальных и реальных циклов 2-х тактных дизелей		
	Зарисовка и выписка основных параметров процессов наполнения, сжатия, расширения и выпуска		
	Построение диаграммы процесса наполнения		
	Построение диаграммы процесса сжатия		
	Построение диаграммы процесса расширения		
	Построение диаграммы расчетного цикла		
	Сравнение диаграммы и параметров 2-х и 4-х тактных дизелей		
	<b>Содержание:</b>	<b>30</b>	
<b>Тема 2.20.</b> Энергетические и экономические показатели двигателя	Энергетические показатели двигателя, определение индикаторного давления. Удельная литровая и номинальная мощность двигателя. Теоритическое и практическое определение индикаторного давления	2	2
	Определение мощности двигателя. Индикаторная и эффективная мощность двигателя. Влияние механического КПД на энергетические показатели работы дизеля	2	2
	Экономические показатели двигателя. Определение КПД и их взаимосвязь. Удельный индикаторный и эффективный расход топлива. Определение КПД по расходу топлива и развиваемой мощности	2	2
	Определение расхода топлива, основных размеров двигателя: рабочего объема цилиндра, диаметра цилиндра и хода поршня	2	2
	Особенности расчета рабочего процесса двигателя с наддувом. Влияние наддува на мощность двигателя. Изменение параметров подаваемого в цилиндр воздуха при использовании наддува и их влияние на мощность дизеля и расход топлива	2	2
	Особенности расчета рабочего процесса 2-х тактного двигателя.геометрический и действительный рабочий ход поршня. Особенности газообмена при различных типах продувки	2	2
	Тепловой баланс и тепловая напряжённость двигателя. Тепловые потери в двигателе с охлаждающей водой, маслом, выпускными газами и в окружающую среду. Влияние потерь на параметры рабочего цикла, мощность дизеля и расход топлива	2	2

	Влияние рабочего процесса и других факторов по надежности и ресурс двигателя. Зависимость ресурса работы дизеля, его надежности и межремонтных периодов от тепловой напряженности, удельной мощности, величин давления и температуры рабочего цикла	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	2	
	<b>Лабораторная работа №33.</b> Разбор примерного расчета 4-х тактного двигателя	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>Практическое занятие №11.</b> Расчет газообмена 2-х тактного двигателя. Построение диаграммы «время-сечение»	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	10	
	Оформление таблицы основных энергетических показателей двигателя		
	Оформление справочной таблицы основных формул расчёта индикаторного давления		
	Оформление справочной таблицы основных формул расчёта эффективного давления		
	Оформление справочной таблицы основных формул расчёта мощности, КПД и расхода топлива		
	Описание особенностей рабочего процесса двигателей с наддувом		
	Описание особенностей рабочего процесса 2-х тактных двигателей		
	Описание факторов, влияющих на надёжность и ресурс двигателя		
	Оформление сравнительной таблицы расхода топлива различных дизелей		
	Оформление сравнительной таблицы ресурсов различных дизелей		
	Оформление сравнительной таблицы индикаторных давлений различных дизелей		
<b>Тема 2.21.</b> Основы кинематики кривошипно-шатунного механизма ДВС	<b>Содержание:</b>	<b>34</b>	
	Основы кинематики кривошипно-шатунного механизма (КШМ) силы и моменты в КШМ. Распределение и изменение в процессе работы сил давления газов, инерции, движущих усилий на шатун, поршень, кривошип коленвала и цилиндрическую втулку. Их влияние на износ деталей	2	2
	Диаграмма движущих усилий, 4-х, 2-х двигателя. Построение диаграммы движущих усилий для конкретных типов двигателей. Особенности диаграмм усилий 4-х и 2-х тактных двигателей	2	2
	Диаграмма сил инерции (Толле). Построение диаграммы Толле для конкретных типов двигателей	2	2
	Суммарная диаграмма движущих усилий. Построение суммарной диаграммы для конкретных двигателей на основании диаграмм сил инерции и движущих усилий	2	2

Диаграмма касательных усилий, суммарная диаграмма касательных усилий. Определение касательных усилий для конкретного двигателя, крутящего момента, а также усилий и моментов, действующих на отдельные узлы, двигатель в целом и судовой фундамент	2	2
Неравномерность вращения двигателя, расчет маховика. Понятие степень неравномерности. Нормы Регистра для главных двигателей и дизельгенераторов. Расчёт массы и махового момента маховика. Крутильные колебания и меры по их уменьшению	2	2
Механическая напряженность двигателя. Понятие о механической напряженности. Влияние параметров двигателя на величину механической напряженности, зависимость надежности и ресурса работы от нее	2	2
Действие сил инерции и их моментов на двигатель. Определение действия сил инерции и моментов на 2-х и 4-х тактные двигатели с различным числом цилиндров	2	2
Крутильные колебания, демпферы, antivибраторы. Причины возникновения крутильных колебаний. Их влияние на механические напряжения в валопроводе и коленвале дизеля. Принцип действия и конструкция демпферов и antivибраторов	2	2
<b>Лабораторные работы:</b>	2	
<b>Лабораторная работа №34.</b> Исследование уравновешенности двигателя внутреннего сгорания	2	3
<b>Практические занятия:</b>	4	
<b>Практическое занятие №12.</b> Определение нормальных, радиальных и касательных усилий и моментов действующих в двигателе	2	2
<b>Практическое занятие №13.</b> Построение силовых многоугольников сил инерции вращающихся и прямолинейно движущихся масс	2	2
<b>Самостоятельная работа:</b>	10	
Описание действия сил инерции, движущих и касательных усилий при работе двухтактных двигателей с числом цилиндров 6		
Описание действия сил инерции, движущих и касательных усилий при работе двухтактных двигателей с числом цилиндров 8		
Описание действия сил инерции, движущих и касательных усилий при работе четырёхтактных двигателей с числом цилиндров 6		
Описание действия сил инерции, движущих и касательных усилий при работе четырёхтактных двигателей с числом цилиндров 8		
Зарисовка схемы демпферов и antivибраторов		
Описание влияния неравномерности вращения на работу приводных агрегатов		

	Описание методики расчёта маховика		
	Описание влияния неравномерности вращения на работу генератора		
	Описание влияния неравномерности вращения на работу валопровода		
	Описание действия сил инерции и моментов на крепление двигателя к фундаменту		
<b>Тема 2.22. Расчёт деталей ДВС</b>	<b>Содержание:</b>	<b>34</b>	
	Расчёт втулки цилиндра для конкретного двигателя. Определение опасных сечений. Определение основных размеров втулки (диаметра, толщины стенки, толщины упорного бурта)	2	2
	Расчет крышки цилиндра для конкретного двигателя. Определение опасных сечений. Определение толщины доньшка, диаметра проходных сечений клапанов	2	2
	Расчет поршня для конкретного двигателя. Определение опасных сечений. Определение толщины доньшка поршня, диаметра и площади бобышек, размеров поршневых канавок	2	2
	Расчет шатуна для конкретного двигателя. Определение сечения стержня шатуна, размеров головного и мотылевого подшипников	2	2
	Расчет шатунного болта, поршневого кольца для конкретного двигателя. Определение опасных сечений. Расчёт размеров и ресурса шатунного болта, усилия затяжки. Выбор материала и расчет поршневых колец	2	2
	Расчет коленчатого вала для конкретного двигателя. Определение опасных сечений. Определение диаметра шатунных (мотылевых) и коренных (рамовых) шеек	2	2
	Расчет элементов газораспределения (профиль кулачной шайбы). Расчёт клапанов и построение профиля кулачных шайб для впускного и выпускного клапанов. Подбор пружин	2	2
	Расчет поршневого пальца для конкретного двигателя. Определение опасных сечений. Выбор материала. Расчёт основных размеров	2	2
	Расчет анкерных связей. Определение усилия затяжки и опасных сечений. Расчёт размеров анкерных связей и их вытяжки при затяжке	2	2
	Расчет вкладышей подшипников для конкретного двигателя. Выбор антифрикционных материалов. Расчёт основных размеров и давлений	2	2
	Испытание деталей дизеля. Требования Регистра и технология испытаний поршней дизелей, крышек цилиндров, цилиндрических втулок	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	12	
	Зарисовка расчётной схемы втулки, определение в ней опасных сечений		
	Зарисовка расчётной схемы крышки цилиндра, определение в ней опасных сечений		
	Зарисовка расчётной схемы поршня, определение в нем опасных сечений		
	Зарисовка расчётной схемы шатуна, определение в нем опасных сечений		



	Зарисовка расчётной схемы коленчатого вала, определение в нем опасных сечений		
	Зарисовка расчётной схемы вкладышей, определение в нем опасных сечений		
	Зарисовка расчётной схемы шатунного болта, определение в нем опасных сечений		
	Зарисовка расчётной схемы клапана газораспределения, определение в нем опасных сечений		
	Зарисовка расчётной схемы поршневого пальца, определение в нем опасных сечений		
	Зарисовка расчётной схемы анкерных связей, определение в них опасных сечений		
	Зарисовка расчётной схемы поршневого кольца		
	Краткое описание методики испытания деталей дизеля		
	<b>Контрольная работа № 7</b> по теме 2.15- 2.22	<b>2</b>	
<b>Глава 3.</b> Организация и технология судоремонта		<b>244</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Технический надзор за судами	<b>Содержание:</b>	<b>10</b>	
	Технический надзор за судами. Классификационные общества. Функции Регистра. Виды и сроки освидетельствований. Поднадзорные Регистру технические средства. Надзор за судами со стороны судовладельца	2	2
	Организация судоремонта. Виды и категории ремонта. Положения о ремонте судов флота рыбной промышленности. Подготовка судна к ремонту. Постановка судна в ремонт	2	2
	Структура судоремонтного предприятия (СРП). Судоподъемные сооружения. Цехи СРП и отделы заводоуправления, их функции. Плавучие и сухие доки, наклонный слип, эллинг, способы спуска судна на воду	2	2
	Ремонтная документация. Приемка судна. Сроки и порядок составления ремонтных ведомостей. Дефектовочные ведомости. Ответственность сторон за сохранность судна во время ремонта. Организация приёмо-сдаточных испытаний. Примерная программа приемо-сдаточных испытаний. Акт приемки судна из ремонта	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	2	
	Составление списка поднадзорных Регистру средств		
	Составление сравнительной характеристики методов ремонта		
	Составление перечней цехов и отделов СРП		
	Описание составления ремонтной ведомости		
<b>Тема 3.2.</b> Дефектоскопия и восстановление деталей	<b>Содержание:</b>	<b>9</b>	
	Классификация износов и дефектов СТС. Определение износа. Механический износ: истирание, абразивный, усталость металла, кавитация, эрозия. Химический износ: химическая коррозия, электрохимическая коррозия. Факторы, влияющие на скорость износа, меры защиты	2	2

	Методы дефектоскопии. Назначение и применение дефектоскопии в судоремонте. Ультразвуковая дефектоскопия, рентгеновская и гамма-дефектоскопия. Магнитно-порошковый дефектоскопия. Физические методы дефектоскопии	2	2
	Методы восстановления и упрочнения деталей. Назначение и примеры восстановления изношенных деталей. Наплавка, напыление, гальваническое наращивание, применение эпоксидных составов. Упрочнение поверхности деталей обкаткой роликом, шариком, алмазным выглаживанием	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	3	
	Составление классификации видов износов		
	Описание ультразвуковой дефектоскопии		
	Описание примеров применения наплавки		
<b>Тема 3.3. Ремонт корпуса судна и судовых устройств</b>	<b>Содержание:</b>	<b>20</b>	
	Дефектация корпуса. Правка корпусных конструкций. Типичные дефекты обшивки и набора корпуса судна. Методы обнаружения. Тепловая и механическая правка	2	2
	Заварка трещин. Испытания корпуса. Методы обнаружения трещин, заварка. Вварка вставок в обшивку. Испытания корпуса наливом водой, наддувом воздухом, поливом водой под напором керосином на мел	2	2
	Дефектация рулевого устройства. Ремонт руля и насадок. Типичные дефекты рулей и насадок, балера, штырей, сальников и подшипников. Методы ремонта и испытаний рулей и насадок	2	2
	Ремонт баллера и рулевой машины. Испытания. Правка, наплавка и станочная обработка балера. Типичные износы и неисправности рулевой машины. Автоколебания, несимметричная перекладка, попадание воздуха в цилиндры. Методы ремонта и регулировки. Требования Регистра к рулевому устройству. Швартовные и ходовые испытания	2	2
	Дефектация якорного устройства. Ремонт. Типичные дефекты якорного устройства. Неисправности, при которых эксплуатация запрещена. Требования Регистра к якорному устройству. Заводские швартовные и ходовые испытания	2	2
	Ремонт и обкатка брашпиля. Испытания. Типичные дефекты брашпиля. Методы диагностики. Ремонт подшипников, валов, зубчатых передач, турачек и звёздочек. Примерная программа обкатки брашпиля	2	2
	Дефектация и ремонт грузового устройства. Дефекты грузового устройства, при которых эксплуатация запрещена. Методы ремонта грузовых стрел и лебедок	2	2
	Испытание грузового устройства. Требования Регистра к грузовому устройству. Методы и сроки испытаний	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	4	

	Зарисовка схемы термической правки		
	Зарисовка обратноступенчатого способа заварки		
	Описание типичных дефектов рулевого устройства и методов их устранения		
	Описание примерной программы испытаний рулевого устройства		
	Описание дефектов якорного устройства		
	Описание примерной программы обкатки брашпиля		
	Описание примерной программы испытаний грузового устройства		
	Описание механической правки и её применение при ремонте корпусных конструкций		
<b>Тема 3.4. Ремонт паровых котлов</b>	<b>Содержание:</b>	<b>9</b>	
	Дефекты и очистка паровых котлов. Типичные дефекты водотрубных и огнетрубных котлов, их причины. Механическая и химическая очистка котлов	2	2
	Замена трубок. Ремонт арматуры. Удаление дефектных трубок и постановка новых. Гибка и контроль трубок. Трубогибочные станки Испытания трубок. Ремонт клапанов и другой арматуры (водоуказателей, датчиков, ПК)	2	2
	Ремонт топки. Испытания. Освидетельствование. Замена кирпичной кладки топки. Гидравлические и паровые испытания котла. Состав и сроки освидетельствований. Проверка автоматики котла	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	3	
	Описание состава растворов для очистки котла		
	Описание способов гибки труб		
	Составление перечня видов и сроков освидетельствования котлов		
<b>Тема 3.5. Ремонт судовых дизелей</b>	<b>Содержание:</b>	<b>125</b>	
	Подготовка дизеля к разборке. Техника безопасности. Меры по обездвиживанию ремонтируемого дизеля. Контрольные замеры до и во время разборки.	2	2
	Выпрессовка втулок. Подъем коленвала. Виды съемников и технология выпрессовки цилиндрических втулок. Технические требования и приспособления для подъема коленчатого вала	2	2
	Дефектация и ремонт блока цилиндров и фундаментной рамы. Материалы и типичные дефекты блока цилиндров. Ремонт плоскостей блока, посадочных поясков, резьбовых отверстий, заделка трещин. Применение эпоксидных составов при ремонте блока. Типичные дефекты фундаментной рамы. Расточка и пригонка гнезд коренных подшипников	2	2
	Разработка маршрутной карты обработки блока цилиндров. Разработка технологического процесса ремонта блока цилиндров с выбором инструмента и приспособлений	2	2

Разработка маршрутной карты обработки фундаментальной рамы. Разрабтка технологического процесса ремонта фундаментной рамы с выбором инструмента и приспособлений	2	2
Дефекты, обмер и ремонт цилиндровой втулки. Материалы и типичные дефекты цилиндрических втулок. Схема обмера и определение износа цилиндрических втулок. Ремонт посадочных буртов. Расточка рабочего зеркала. Хонингование. Испытания втулки особенности ремонта стальных втулок.	2	2
Расчет режима расточки цилиндровой втулки. Ознакомление с методикой расчета режима расточки цилиндровой втулки конкретного дизеля	2	2
Дефекты, обмер и ремонт поршней. Материалы и типичные дефекты поршней. Схема обмера и определение износа. Проточка тронка и канавок, расточка бобышек. Контроль геометрии поршня, подгонка по весу испытания. Особенности ремонта чугунных и алюминиевых поршней. Ремонт поршней в условиях серийного и индивидуального производства	2	2
Дефектация и ремонт поршневых пальцев и колец. Типичные дефекты плавающих и фиксированных пальцев. Методы ремонта. Способы дефектации поршневых колец. Изготовление поршневых колец	2	2
Разработка маршрутной карты изготовления поршневых колец. Составление технологического процесса изготовления поршневых колец конкретного дизеля	2	2
Дефекты, обмер и ремонт шатуна. Типичные дефекты и схема обмера шатуна. Холодная и горячая правка, расточка головок, замена втулки головного подшипника. Проверка геометрии шатуна	2	2
Дефекты и ремонт коленвала. Материалы и типичные дефекты коленвала. Схема обмера коренных и шатунных шеек. Определение изгиба и скручивания. Методы правки коленвала. Проточка шеек по спрямленной и упруго изогнутой оси. Проточка шатунных шеек	2	2
Дефекты и ремонт подшипников. Технология ремонта и методы перезаливки толстостенных вкладышей. Контроль геометрии. Дефектация и ремонт тонкостенных вкладышей. Пригонка вкладышей по шейке вала. Регулировка масляного зазора. Особенности эксплуатации и регулировки тонкостенных вкладышей.	2	2
Разработка маршрутной карты обработки вкладышей подшипников. Составление технологического процесса ремонта толстостенного вкладыша с указанием приспособления и инструмента	2	2
Укладка коленвала. Технические условия на укладку коленвала. Укладка коленвала по скобе. Укладка коленвала по раскепам. Графоаналитический метод построения оси коленвала	2	2
Сборка шатуна с поршнем. Технология сборки. Применяемые приспособления. Контроль геометрии сборки. Методы исправления	2	2

Постановка блока цилиндров. Затяжка анкерных связей. Привалка поршней. Технические условия на постановку блока. Проверка перпендикулярности осей цилиндров, оси коленвала. Порядок, способы и контроль усилия затяжки анкерных связей. Проверка положения поршней в цилиндрах, причины перекоса и методы исправления	2	2
Постановка крышек цилиндров. Подготовка к постановке крышек. Затяжка шпилек. Проверка высоты камеры сжатия и её объёма, способы регулировки	2	2
Сборка механизма газораспределения. Укладка распредвала. Проверка положения мёртвых точек на маховике. Регулировка тепловых зазоров клапанов. Проверка и регулировка моментов открытия и закрытия клапанов. Особенности ргулировки механизма газораспределения на дизелях с верхним расположением распредвала. Разбор типичных случаев регулировки	2	2
Ремонт и регулировка форсунок. Типичные дефекты механических форсунок, методы разборки и ремонта. Обкатка и испытание форсунок, способы регулировки. Особенности ремонта гидрозатворных форсунок и насос-форсунок	2	2
Разработка технологии разборки форсунки. Составление технологического процесса разборки форсунки конкретного дизеля	2	2
Ремонт и регулировка ТНВД. Типичные дефекты ТНВД. Методы разборки и ремонта. Обкатка и испытания ТНВД на стенде. Определение момента начала подачи топлива, его регулировка. Регулировка положения «Стоп»(нулевой подачи). Определение цикловой подачи ТНВД.	2	2
Разработка технологии разборки ТНВД. Составление технологического процесса разборки ТНВД конкретного дизеля	2	2
Ремонт газотурбонагнетателей. Нагнетатели типа ТК и ТКР. Типичные неисправности нагнетателей. Методы очистки и дефектации. Ремонт рабочих колес, валов и подшипников. Динамическая балансировка и испытания газотурбонагнетателей	2	2
Ремонт средств судовой автоматики. Типичные дефекты термостатов, автоматических клапанов и других средств автоматики, методы устранения и ремонта	2	2
Установка дизеля на судовом фундаменте. Технические условия на установку дизеля. Установка дизеля на клиновые, самоустанавливающиеся сферические и самоформирующиеся прокладки и на амортизаторы	2	2
Испытания дизеля после ремонта. Цели испытаний. Стендовые испытания дизеля. Виды стендов. Швартовные и ходовые испытания. Способы разгрузки винта. Примерная программа испытаний	2	2
<b>Лабораторные работы:</b>	28	

Лабораторная работа №35. Обмер и дефектация цилиндровой втулки	2	2
Лабораторная работа №36. Обмер и дефектация поршней	2	2
Лабораторная работа №37. Проверка геометрии поршня	2	2
Лабораторная работа №38. Обмер и дефектация поршневых пальцев	2	2
Лабораторная работа №39. Обмер и дефектация поршневых колец	2	2
Лабораторная работа №40. Проверка геометрии шатунов	2	2
Лабораторная работа №41. Обмер и дефектация коленвала	2	2
Лабораторная работа №42. Обмер и дефектация вкладышей подшипников	2	2
Лабораторная работа №43. Проверка укладки коленвала по раскепам	2	2
Лабораторная работа №44. Замер масляных зазоров подшипников	2	2
Лабораторная работа №45. Проверка сборки шатуна с поршнем	2	2
Лабораторная работа №46. Проверка привалки поршней по цилиндрам	2	2
Лабораторная работа №47. Замер высоты камеры сжатия дизеля	2	2
Лабораторная работа №48. Нахождение отметок ВМТ и НМТ на маховике и проверка газо-распределения	2	2
<b>Практические занятия:</b>	8	
Практическое занятие №14. Разработка маршрутной карты обработки цилиндровой втулки	2	3
Практическое занятие №15. Разработка маршрутной карты обработки поршневого пальца	2	3
Практическое занятие №16. Разработка маршрутной карты обработки шатуна	2	3
Практическое занятие №17. Разработка маршрутной карты обработки коленвала	2	3
<b>Самостоятельная работа:</b>	35	
Определение влияния накипи и сажи на работу котла (по вариантам) значение водоподготовки и регулировки горения		
Описание вальцовки трубок		
Перечисление видов и сроков освидетельствования ВСПК		
Перечисление замеров перед разборкой. Зарисовка схемы подъема коленвала		
Зарисовка схемы съемника		
Описание особенностей сварки чугуна		
Подбор приспособлений для ремонта блока цилиндров		
Подбор приспособлений для ремонта фундаментальной рамы		
Зарисовка схемы обмера втулки		
Определение износа втулки		
Подобрать оборудование для ремонта		

Определение износа поршня		
Определение погрешностей геометрии поршня		
Определение износа пальцев		
Подобрать оборудование для ремонта пальца		
Изучение схемы проверки колец на прилегание.		
Изучение погрешности геометрии шатуна		
Подобрать оборудование для ремонта шатуна		
Изучение схемы проверки скручивания		
Подобрать оборудование для ремонта коленвала		
Изучение конструкции тонкостенных вкладышей		
Построение положения оси коленвала		
Изучение способов замера масляных зазоров		
Изучение причин несоосности		
Изучение схемы замера шеек коленвала		
Изучение схемы замера скручивания коленвала		
Изучение способов определения мертвых точек		
Обоснование необходимости расточки втулки, описание хонингования		
Зарисовка схемы обмера поршней, описание подгонки поршней по весу		
Подготовка к контрольной работе		
Описание термообработки поршневых пальцев из углеродистой и низколегированной стали		
Описание проверки колец на упругость		
Зарисовка схемы обмера шатуна, подбор приспособления для ремонта		
Зарисовка схемы обмера шеек коленвала, описание установки коленвала на станке для обработки шатунных шеек		
Подборка марки антифрикционных материалов		
Зарисовка схемы обмера вкладышей, сравнение эксплуатационных свойств толстостенных и тонкостенных подшипников		
Зарисовка схемы замера раскелов		
Зарисовка схемы обмера высоты камеры сжатия		
Расчет усилия затяжки анкерных связей		
Описание затяжек шпилек		
Описание регулировки теплового зазора клапанов, моментов открытия и закрытия клапанов		
Описание проверки плотности форсунок, описание стендов для испытания форсунок		

	Описание проверки пружин		
	Описание проверки плотности ТНВД		
	Описание метода ремонта путем перекомплектации		
	Описание методов очистки нагнетателей		
	Описание действия клапана		
	<b>Контрольная работа № 8</b> по теме 3.1- 3.3	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа № 9</b> по теме 3.4- 3.5	<b>2</b>	
<b>Тема 3.6.</b> Ремонт валопровода	<b>Содержание:</b>	<b>40</b>	
	Разборка и дефектация валопроводов. Техника безопасности при разборке валопровода. Меры по его обездвиживанию. Предварительные замеры. Способы съёмки гребного винта. Типичные дефекты валопровода и методы их обнаружения	2	2
	Дефекты и ремонт валов. Типичные дефекты и ремонт промежуточных и упорных валов. Дефекты и ремонт дейдвудного вала. Замена рубашки дейдвудного вала. Ремонт дейдвудной трубы	2	2
	Разработка маршрутной карты обработки гребного вала. Составление технологического процесса ремонта гребного вала с подбором инструмента и приспособлений	2	2
	Дефекты и ремонт подшипников и сальников валопровода. Технология ремонта опорных, дейдвудных и упорного подшипника. Обслуживание и ремонт дейдвудного и переборочного сальников	2	2
	Дефекты и ремонт гребных винтов. Классификация и основные параметры гребных винтов. Материалы и типичные дефекты винтов. Правка лопастей, наплавка, расточка и пригонка ступицы	2	2
	Балансировка гребного винта. Технология статической и динамической балансировки гребных винтов. Методы исправления	2	2
	Замер шага гребного винта. Понятия «лёгкого» и «тяжёлого» гребного винта, влияние его на работу двигателя. Конструкция и работа координатного шагомера	2	2
	Разработка маршрутной карты обработки гребного винта. Составление технологического процесса ремонта гребного винта с указанием приспособлений и инструмента	2	2
	Пробивка оси валопровода. Цели и задачи пробивки. Пробивка оси по струне, световым лучом, с помощью оптических приборов и лазера. Выбор базовых точек для пробивки	2	2
	Укладка валопровода по изломам и смещениям. Цели укладки валопровода, требования Регистра. Укладка валопровода с помощью линейки и щупа, двух пар стрел, двух пар индикаторов. Нормативный и расчетный способы укладки.	2	2



	Укладка валопровода по нагрузкам на подшипники. Ознакомление с расчётной схемой валопровода, основами расчёта и технологией укладки. Сравнительная характеристика метода укладки по нагрузкам на подшипники	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	8	
	<b>Лабораторная работа №49.</b> Проверка шага гребного винта	2	2
	<b>Лабораторная работа №50.</b> Статическая балансировка гребного винта	2	2
	<b>Лабораторная работа №51.</b> Проверка центровки валопровода с помощью линейки и щупа	2	2
	<b>Лабораторная работа №52.</b> Проверка центровки валопровода с помощью 2-х пар стрел	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	10	
	Описание замеров перед разборкой валопровода, описание съёмки гребного винта с вала		
	Описание замены рубашки гребного вала		
	Подбор приспособлений для ремонта вала		
	Зарисовка схемы обмера упорного подшипника		
	Описание типичных дефектов гребных винтов, дать классификацию гребных винтов		
	Описание работы двигателя с «тяжелым» винтом, построение графических характеристик		
	Описание работы двигателя с «легким винтом»		
	Изучение схем проверки шага		
	Изучение схем балансировки		
	Описание пригонки ступицы винта по валу		
	Составление конспекта рекомендаций Регистра к пробивке оси и укладке валопровода		
	Зарисовка схемы укладки валопровода		
	Составление сравнительной характеристики методов укладки валопровода		
	Изучение схемы центровки с помощью линейки и щупа		
	Изучение схемы центровки с помощью 2-х пар стрел		
	Описание работы двигателя с легким винтом, построение графических характеристик		
<b>Тема 3.7. Ремонт судовых систем</b>	<b>Содержание:</b>	<b>22</b>	
	Дефекты и ремонт трубопроводов. Типичные дефекты судовых трубопроводов и арматуры. Ремонт с помощью сварки и эпоксидных составов. Испытания трубопроводов и арматуры в соответствии с требованиями Регистра	2	2
	Разработка технологии разборки клапана. Составление технологии разборки конкретного клапана с указанием инструмента и приспособлений	2	2
	Дефекты и ремонт насосов. Типичные дефекты, методы ремонта и испытаний поршневых, шестеренных, винтовых и центробежных насосов.	2	2

	Разработка технологии разборки насоса. Составление технологии разборки конкретного насоса указанием инструмента и приспособлений	2	2
	Дефекты и ремонт компрессоров и теплообменных аппаратов. Типичные дефекты поршневых компрессоров. Методы дефектации и ремонта. Очистка, дефектация и ремонт теплообменников. Испытания компрессорных установок	2	2
	Разработка технологии разборки компрессора. Составление технологического процесса разборки конкретного поршневого компрессора с указанием инструмента и приспособлений	2	2
	<b>Лабораторные работы:</b>	4	
	<b>Лабораторная работа №53.</b> Разборка и дефектация насоса	2	2
	<b>Лабораторная работа №54.</b> Разборка и дефектация компрессора	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b>	6	
	Описание ремонта пластмассовых труб, преимуществ и недостатков пластмассовых труб, их применение в судостроении		
	Зарисовка схемы клапана		
	Описание дефектов центробежного насоса, методов их выявления и устранения		
	Изучение схемы насоса		
	Изучение схемы компрессора		
	Подбор приспособлений для разборки насоса, анализ причин аварийного состояния		
	Описание методов очистки теплообменных аппаратов		
	Подбор приспособлений для разборки компрессора, анализ причин аварийного состояния		
<b>Тема 3.8.</b> Ремонт электрооборудования	<b>Содержание:</b>	3	
	Ремонт электрооборудования. Типичные дефекты коммутационного оборудования, методы ремонта. Правила монтажа кабелей. Проверка электросопротивления изоляции	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	1	
	Описание дефектов электрооборудования		
	<b>Контрольная работа №10</b> по теме 3.6- 3.7	<b>2</b>	
<b>Глава 4.</b> Эксплуатация приборов и систем автоматики СЭУ	<b>Содержание:</b>	<b>124</b>	
	Основные понятия автоматизации судовых энергетических установок. Автоматика главных двигателей, дизельгенераторов, палубных механизмов и судовых систем	2	2
	Требования РМРС к системам автоматизированного управления, контроля и диагностики. Классы автоматизации	2	2
	Классификация систем автоматики. Электрические и гидравлические системы автоматики. Автоматика одного и нескольких параметров	2	2

Элементы систем автоматического регулирования. Чувствительные элементы, приборы и исполнительные механизмы систем автоматики	2	2
Статика и динамика автоматического регулирования. Графические характеристики статического и динамического автоматического регулирования	2	2
Схема и свойства типовых регуляторов. Рассмотрение принципиальных схем типовых регуляторов. Понятие о дифференциале регулирования	2	2
Регуляторы прямого и непрямого действия. Рассмотрение устройства центробежных регуляторов, регуляторов давления и температуры на конкретных конструкциях	2	2
Элементы типовых регуляторов. Устройство и работа реле давления, сильфонов, автоматических клапанов и других элементов регуляторов	2	2
Виды автоматизированных систем управления. Местные и дистанционные автоматизированные системы, электрические и гидравлические системы управления	2	2
Аппаратура контроля СЭУ. Чувствительные элементы, приборы и сервоприводы систем контроля за давлением и температурой масла, охлаждающей воды, температурой отходящих газов, частотой вращения	2	2
Приборы контроля давления. Реле давления, дифференциальное реле, манометры, мановакуометры, регуляторы давления	2	2
Приборы контроля температуры. Термометры и термодатчики различных типов, их технические характеристики	2	2
Приборы контроля уровня и расхода. Датчики уровня поплавкового и других типов, их применение в судовых механизмах. Расходомеры ротационного и других типов, их применение	2	2
Приборы контроля газоанализаторы и солемеры. Устройство, работа газоанализаторов и их использование в судовых условиях. Применение соленомеров для контроля качества воды	2	2
Приборы контроля частоты вращения и мощности. Центробежные и электрические тахометры, их характеристики и использование	2	2
Неисправности и настройка регуляторов скорости. Погрешности приборов контроля, требования Регистра, методы регулировки	2	2
Общие принципы работы электрических индикаторов, служащих для контроля работы и технической диагностики СЭУ	2	2
Системы централизованного контроля СЭУ. Состав и назначение систем дистанционного автоматического управления (ДАУ), принципы управления	2	2

Автоматизированные системы и объекты управления. Основные понятия о свойствах объектов управления и способах регулирования работы. Цели и схемы работы автоматизированных систем управления	2	2
Автоматическое регулирование частоты вращения. Цели, физические принципы и понятия об устройстве регуляторов частоты вращения	2	2
Основные типы и конструкции регуляторов частоты вращения. Устройство и характеристики предельных и всережимных регуляторов частоты вращения	2	2
Защита, блокировка и стоп устройства по частоте вращения. Устройство исполнительных механизмов регуляторов, их воздействие на работу дизеля	2	2
Автоматическое регулирование температуры в системах двигателей. Устройство автоматических клапанов и термостатов в системах смазки и охлаждения дизеля	2	2
Средства автоматизации топливных и смазочных систем. Параметры автоматизации топливной и смазочной систем дизеля. Датчики, реле, исполнительные механизмы	2	2
Системы дистанционного автоматизированного управления. Элементы системы ДАУ, её функции. Параметры энергетической установки контролируемые ДАУ	2	2
Пневмогидравлическая система дистанционного управления (ДУ) установки с ВРШ. Условия работы энергетической установки с ВРШ. Задачи и конструкция системы дистанционного управления. Элементы системы	2	2
Диагностирование и настройка систем ДАУ. Основные неисправности систем ДАУ. Регулирование чувствительности и параметров работы	2	2
Дискретные системы автоматического контроля СЭУ. Состав дискретных систем, их назначение. Сравнительные характеристики дискретных систем контроля	2	2
Системы централизованного контроля СЭУ. Компьютерные системы централизованного контроля на современных судах	2	2
Аварийная защита вызывающая остановку двигателя. Параметры работы двигателя, требующие немедленной остановки: давление и температура масла и воды, превышение частоты вращения. Датчики, приборы, исполнительные механизмы	2	2
Системы автоматической защиты от перегрузки. Системы автоматической блокировки. Датчики, приборы, исполнительные механизмы	2	2
Системы автоматической сигнализации и защиты. Параметры контроля СЭУ. Микропроцессорные системы автоматизации главных энергетических установок	2	2
Регулирование процесса питания и горения котла. Системы поддержания уровня воды в котле. Автоматизация системы топливоподачи. Слежение за факелом	2	2

Система автоматической сигнализации и аварийной защиты котла. Элементы автоматической системы слежения за давлением в котле, давлением топлива перед форсункой, горением факела, уровнем воды. Устройство автоматического электромагнитного клапана	2	2
Автоматизация вспомогательных механизмов. Автоматизация якорного устройства, грузового устройства, промысловых механизмов, рулевого устройства	2	2
Автоматизация судовых систем. Системы дистанционного управления. Пневматический, гидравлический и электромеханический сервопривод клапанов и других устройств	2	2
Понятие о комплексной автоматизации и управлении СЭУ. Схемы компоновки ЦПУ (центральный пост управления) на судне. Изучение системы комплексной автоматизации и устройство ЦПУ на примере конкретного судна	2	2
Система технической автоматизированной диагностики. Понятие о принципах и назначении систем диагностики. Вибрационная и акустическая диагностика	2	2
Обеспечение надёжности средств автоматизации. Профилактические и контрольные проверки автоматических средств контроля и их регулировка	2	2
Испытания средств автоматизации в процессе эксплуатации и после ремонта. Методики и примерные программы испытаний средств автоматики СЭУ при приемке судна из ремонта и в процессе эксплуатации	2	2
<b>Лабораторные работы:</b>	18	
<b>Лабораторная работа №55.</b> Изучение структуры и элементов системы дистанционного автоматизированного управления дизельными установками	2	2
<b>Лабораторная работа №56.</b> Построение статической и динамической характеристики регулятора прямого и непрямого действия	2	2
<b>Лабораторная работа №57.</b> Настройка и анализ параллельной работы двух дизель-генераторов	2	2
<b>Лабораторная работа №58.</b> Разбор конструкции и составление структурной схемы регулятора ОРН	2	2
<b>Лабораторная работа №59.</b> Дистанционное автоматическое управление (ДАУ) с винтом регулируемого шага (ВРШ). Построение структурной схемы комплексной защиты двигателя	2	2
<b>Лабораторная работа №60.</b> Изучение схемы гидравлической системы автоматического регулирования процесса горения типа РГЗ 1,5/5. Составление структурной модели процесса управления горением	2	3

<b>Лабораторная работа №61.</b> Изучение системы автоматизации воздушно-компрессорной установки. Составление структурной модели процессов: защиты, включения резерва, дистанционного управления	2	2
<b>Лабораторная работа №62.</b> Изучение системы автоматизации санитарных судовых систем (гидрофора). Построение структурной модели процесса работы системы	2	2
<b>Лабораторная работа №63.</b> Функциональная схема системы централизованного контроля, сигнализации, защиты и диагностики	2	2
<b>Самостоятельная работа</b>	24	
Выполнение структурных схем систем автоматического управления (САУ), защиты, сигнализации и индикации. Выписка и расшифровка условных обозначений схем		
Выполнение таблицы логических операций и их схемных аналогов, объяснение их		
Выполнение рисунка сигнализатора давлений с регулируемым дифференциалом		
Описание порядка регулирования сигнализатора на величину дифференциала и величину страгивания		
Выполнение рисунка И-регулятора со спецификацией и выписка его функционального и структурного отличия от ПИ – регулятора		
Выполнение со спецификацией схемы логометра. Составление структурной алгоритмической схемы его функционирования		
Объяснение (на конкретном примере) порядка проверки и градуировки датчика давлений (датчик давлений выбрать самостоятельно)		
Выполнение структурной схемы тахометра ТМ1 и перечисление, ссылаясь на NN, позиции рисунка: ЧЭ, ЭС, ЗЭ, числовой определитель, регулируемый параметр, объект управления		
Описание порядка настройки регулятора частоты вращения прямого действия		
Описание признаков переходного режима регулятора		
Составление перечня чувствительных элементов типовых регуляторов		
Составление конспекта основных характеристик сервомоторов		
Составление структурной схемы регулятора температуры		
Описание работы электроконтактного манометра		
Подготовка необходимых таблиц для лабораторной работы		
Описание дискретных и оптимальных САУ		
Описание требований РМРС к системам управления СЭУ		
Описание особенностей и порядка работы двух ДГ, работающих на одну нагрузку, но имеющих разные мощности. Выполнение иллюстрации-графика		

Описание функции жесткой и гибкой обратной связи		
Составление схемы и функциональной зависимости дизеля и регулятора		
Описание основных параметров, подлежащих обязательному контролю в системах АПС		
Выполнение рисунков жесткой и изодромной обратных связей регулятора РН-30 (по схеме рис. 3.10. [2])		
Выполнение конструктивной схемы автоматического управления двигателем, спецификации к ней и алгоритма функционирования		
Зарисовка основных «стоп устройств»		
Описание назначения и функций блокировочных устройств		
Выполнение рисунков устройств автоматического контроля технического состояния: поршневых колец, износа трущихся поверхностей и скорости вибрации, изучение процесса передачи сигнала от датчика к показывающему устройству		
Описание работы схемы на микропроцессорах		
Выполнение схемы реле температуры со спецификацией		
Составление таблицы основных параметров контроля СЭУ		
Составление алгоритмической структурной схемы процесса регулирования		
Составление структурной схемы взаимодействия ДАУ двигателя и ВРШ		
Составление структурной схемы питания судовых котлов		
Выполнение функциональной схемы воздушно – компрессорной системы и спецификации к ней. Составление алгоритма функционирования, указание средства автоматической защиты системы		
Выполнение схемы ступенчатого регулирования		
Выполнение рисунка и алгоритма функционирования терморегулятора ТРП-125		
Зарисовка схемы управления сепараторами		
Составление структурной схемы СЦК		
Определение критериев надёжности средств автоматизации		
Описание и разъяснение методов ремонта средств автоматизации		
Написание перечня основных элементов СЭУ при предъявлении судна на подтверждение класса автоматизации А1 и А2		
Описание порядка приёмки средств автоматики СЭУ после ремонта и испытаний		
<b>Контрольная работа №11 по главе 4</b>	<b>2</b>	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы по МДК 01.01:</b>		
изучение различных устройств, требований Регистра, правил эксплуатации и составление конспекта;		

решение задач;  
составление сравнительных и справочных таблиц, эскизов, различных классификаций, сравнительных характеристик, алгоритма функционирования;  
выполнение расчета систем;  
зарисовка схем управления;  
описание неисправностей и применений, маркировки, способов регулирования, функций, конструкций различных устройств, порядка приёмки, дефектов, ремонта средств; техники безопасности при обслуживании;  
оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям;  
зарисовка диаграмм, расчетных структурных схем, графических характеристик;  
подготовка к контрольным работам и зачетному занятию, сообщений по темам, развернутого ответа на вопрос;  
сравнение работ различных двигателей;  
ознакомление с технической документацией, с методикой испытаний, с устройством, с правилами ТО;  
построение диаграмм;  
определение критериев надёжности;

**Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

**Тема: «Тепловой, динамический и конструктивный расчеты дизеля»**

Типы двигателей:

1. 8NVD- 48-A2U
2. 8NVD-48
3. 8NVD -36; 6NVD-36
4. 6NVD -24
5. 6ЧН 25/34
6. 6ЧН 18/22
7. 6ЧСП 18/22
8. 6Ч 12/14
9. 6ЧСП 15/18 (ЗД6)
10. 8ДР 43/61

**Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)**

	<b>30</b>	
1. Выдача задания на курсовой проект. Работа с технической документацией	2	2
2. Описание основных деталей проектируемого двигателя	2	2
3. Описание основных параметров процесса наполнения и сжатия	2	2
4. Определение параметров сгорания	2	3
5. Определение параметров расширения и выпуска	2	3
6. Расчет индикаторной диаграммы, показатели работы двигателя	2	3
7. Газодинамический расчет двигателя, построение диаграммы «время-сечение»	2	2



8. Динамический расчет, построение диаграммы движущих усилий, сил инерции, диаграмма (Толле)	2	2
9. Построение диаграммы усилий (одного цилиндра, суммарной)	2	3
10. Расчёт маховика	2	3
11. Конструктивный расчет 1 детали дизеля (эскиз)	2	3
12. Конструктивный расчет 2 детали (эскиз)	2	3
13. Графическое выполнение расчётных схем (динамика КШМ)	2	3
14. Графическая часть основной (1) детали	2	3
15. Оформление курсового проекта согласно требованиям методических указаний по курсовому проектированию	2	3
<b>Самостоятельная работа по выполнению курсовой работы (проекта):</b>	<b>4</b>	
Ознакомление с конструкцией и основными параметрами прототипа двигателя		
Составление эскизного проекта детали двигателя		
Построение диаграммы сил инерции		
Построение диаграммы движущих усилий		
Построение диаграммы Толле		
Оформление курсового проекта согласно требованиям методических указаний по курсовому проектированию		
<b>Раздел 2. ПМ.01. Подготовка по эксплуатации судовой энергетической установки на тренажере</b>	<b>104</b>	
<b>МДК 01.02. Тренажёрная подготовка по эксплуатации судовой энергетической установки</b>	<b>104</b>	
<b>Тема 2.1. Структура и основные принципы управления тренажёром СЭУ ERS 4000</b>	<b>4</b>	
<b>Содержание:</b> Конфигурация и структурный состав тренажёра СЭУ ERS 4000. Полноразмерные консоли центрального поста управления (ЦПУ) машинного отделения (МО) судна «Full Mission». Секции главного распределительного щита (ГРЩ) и аварийного распределительного щита (АРЩ). Особенности работы с консолями ЦПУ, секциями ГРЩ и АРЩ. Использование мыши и трекбола. Сетевая версия рабочих мест тренажёра «Network». Конфигурация рабочего места обучаемого. Модули тренажёра: «Судовая дизельная энергетическая установка» (СДЭУ), «Судовые вспомогательные механизмы и системы» (ВС) и «Судовая электроэнергетическая система» (СЭЭС) и их распределение по компьютерам	2	2
Расположение объектов на дисплее. Заголовок: «Ship», «Time» и «Exercise». Кнопки управления упражнениями: «Trends», «Save log», «Save Exercise», «Pause», «Buzzer Off», «Sound On/Off», «Hint On/Off», «Help» и «Stop Exercise». Мнемосхемы и панели управления. Кнопки выбора модулей тренажёра и переключения страниц. Назначение состав панелей	2	2

	управления модулями тренажера: СДЭУ, ВС и СЭЭС. Режимы управления СЭУ с мостика и из ЦПУ. Система аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) и система защиты (СЗ). Индикаторы АПС и СЗ и их квитирование. Принтер АПС и манёвров. Функция «Alarm & Log printer»		
<b>Тема 2.2.</b> Схемы и состав СЭУ моделируемых судов	<b>Содержание:</b> Основные типы судов, моделируемые в тренажёре. Схема и состав СЭУ танкера «LCC» с 2-х тактным реверсивным малооборотным главным двигателем (ГД) и прямой передачей на винт фиксированного шага (ВФШ). Схема и состав СЭУ судна «Ro-Ro» с 4-х тактным нереверсивным среднеоборотным ГД и редукторной передачей на винт регулируемого шага (ВРШ). Состав СЭЭС и конфигурация судовой электростанции	<b>2</b>	
<b>Тема 2.3.</b> Подготовка и управление вспомогательными механизмами и системами	<b>Содержание:</b> Назначение вспомогательных механизмов, устройств и систем. Схема и элементный состав. Кнопки управления работой механизмов и приборы контроля. Ввод в работу, управление в ручном и автоматическом режимах. Контроль параметров. Индикаторы АПС и СЗ. Общие принципы подготовки и ввода в работу ВС. Отслеживание параметров работы с помощью контрольно-измерительных приборов (КИП) и индикаторов АПС и СЗ. Разблокировка систем защиты. Основные возможные отказы и неисправности. Способы их выявления и устранения. Контроль, считывание и запись параметров работы	<b>19</b>	
	Вспомогательная котельная установка. Назначение, схема и элементный состав. Управление топочным устройством, давлением пара, питательными насосами. Управление утилизационным котлом, регулировка расхода выпускных газов. Автоматический режим поддержания давления пара. Управление насосами и главным конденсатором, подача пара потребителям. Сигналы АПС и система защиты. Основные возможные неисправности. Топливная система парового котла. Назначение, схема и элементный состав. Блоки управления топливными цистернами, насосами, фильтрами, клапанами и топливоподогревателем. Сигналы АПС и система защиты. Основные возможные неисправности. Порядок ввода в работу	2	2
	Привод турбогенератора. Назначение, схема и элементный состав. Управление маневровым клапаном в ручном и автоматическом режимах, подача пара на лабиринтные уплотнения, предпусковая прокачка масла, управление конденсатором и насосом заборной воды, контроль параметров работы. Сигналы АПС и система защиты. Основные возможные неисправности. Панель управления приводом турбогенератора и турбогенераторная секция ГРЩ. Приборы контроля и индикаторы состояния привода и турбогенератора. Сигналы АПС и система защиты. Алгоритм перехода с берегового на автономное электропитание от турбогенератора	2	2

	Льяльная система. Назначение, схема и элементный состав. Блоки управления обогревом танков, осушительными и перекачивающими насосами, сепаратором. Порядок сбора, очистки и откачки нефтесодержащих вод и отходов сепарации. Управление сбросом в ручном и автоматическом режимах, контроль нефтесодержания воды. Сигналы АПС и система защиты. Основные возможные неисправности	2	2
	Рулевая машина. Назначение, схема и элементный состав. Панель управления. Штатный режим и режим быстрого маневрирования. Дистанционное и локальное (местное) управление. Контроль уровня и давления масла, индикатор угла перекадки руля. Сигналы АПС и система защиты. Основные возможные неисправности. Водоопреснительная установка. Назначение, схема и элементный состав. Управление эжектором и конденсатором, подачей забортной, питательной и греющей воды. Управление насосом опреснённой воды и контроль степени засоленности дистиллята. Сигналы АПС и возможные неисправности. Порядок ввода установки в работу	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	6	
	<b>Практическое занятие №18.</b> Подготовка и ввод в работу котельной установки	2	3
	<b>Практическое занятие №19.</b> Пуск турбогенератора и перевод судна с берегового на автономное электропитание	2	3
	<b>Практическое занятие №20.</b> Подготовка и ввод в работу льяльной системы, рулевой машины и водоопреснительной установки	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b>	3	
	Описание назначение и состав котельной установки, топливной системы парового котла		
	Описать назначение и состав СЭЭС, привода турбогенератора, секции ГРЩ		
	Описание назначение и состав льяльной системы, рулевой машины и водоопреснительной установки		
<b>Тема 2.4.</b> Использование средств обеспечения пожарной безопасности судна	<b>Содержание:</b>	<b>8</b>	
	Центральный пожарный пост (ЦПП). Панель сигнализации обнаружения пожара. Секции групповой индикации. Типы датчиков пожарной сигнализации и их размещение на судне. Панель дистанционного управления закрытием противопожарных дверей, отключением судовой вентиляции, отключением топливных насосов и закрытием отсечных клапанов топливных и масляных танков. Блок дистанционного пуска пожарных насосов и системы углекислотного пожаротушения	2	2
	Система углекислотного пожаротушения. Мнемосхема и панель управления. Запускающий и основные баллоны CO <sub>2</sub> . Главный и предохранительный клапаны. Порядок использования. Основные меры безопасности. Главная система водо- и пенотушения. Мнемосхема и панель	2	2

	управления. Главные и аварийный пожарные насосы: их производительность и энергообеспечение. Главный пожарный трубопровод: изолирующие и запорные клапаны, гидранты, арматура международного берегового соединения. Станция пенотушения: цистерна пенообразующей жидкости с клапанами, насос, смеситель и дозатор. Стационарные пеногенераторы, палубные лафеты и переносные средства пенотушения. Обеспечение контроля пожарной ситуации на судне с помощью ЦПП. Порядок использования систем водотушения, водяного орошения (спринклерной или дренчерной), пенотушения и углекислотного пожаротушения при пожаре на судне		
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>Практическое занятие №21.</b> Использование систем обеспечения пожарной безопасности судна	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b>	2	
	Начертить схему расположения датчиков пожарной сигнализации в помещении судна (по вариантам)		
	Зарисовать условные обозначения датчиков пожарной сигнализации		
<b>Тема 2.5.</b> Подготовка и управление работой систем СДЭУ танкера «LCC»	<b>Содержание:</b>	<b>20</b>	
	Системы охлаждения пресной и забортной водой. Назначение, мнемосхема и элементный состав. Пополнение расширительной цистерны. Управление клапанами и насосами. Регулирование давления, расхода и температуры воды в системе. Управление отсечными клапанами охладителей. Сигналы АПС и система защиты главного двигателя (ГД). Основные возможные неисправности. Подготовка и ввод в работу, контроль за работой, перевод в портовый режим. Особенности работы систем в арктических и тропических условиях плавания	2	2
	Система сжатого воздуха. Главные и резервный баллоны, редуционная станция. Управление клапанами и компрессорами. Работа компрессоров в автоматическом и ручном режимах. Продувка баллонов и подкачка ресиверов. Сигналы АПС и система защиты. Основные возможные неисправности. Подготовка и ввод в работу, контроль	2	2
	Системы топливоподготовки и топливоподдачи. Назначение, мнемосхема и элементный состав. Виды топлива, его хранение, отстой, сепарация и фильтрация. Цистерны, клапаны, насосы и фильтры. Топливоподогреватели. Подготовка и использование дизельного и тяжёлого (вязкого) топлива. Особенности перевода дизелей на вязкое топливо. Панели управления и приборы контроля работы систем. Индикаторы АПС. Основные отказы и неисправности, способы их устранения. Подготовка и ввод систем в работу, контроль параметров	2	2
	Панель управления вспомогательным дизелем. Органы управления и приборы контроля состояния дизеля. Индикаторы АПС и СЗ. Предварительная маслопрокачка и прогрев	2	2

	вспомогательного дизеля. Пуск и остановка вспомогательного дизеля в штатном и экстренном режимах. Пуск дизельгенератора и переход на автономное электропитание. Контроль параметров работы дизельгенератора		
	Системы смазки. Назначение, мнемосхема и элементный состав. Главная циркуляционная система, система смазки распредвала и цилиндров. Лубрикаторы. Управление насосами, регулирования давления и температуры масла в системе. Приборы контроля давления и температуры масла. Сигналы АПС и система защиты главного двигателя (ГД). Основные отказы и неисправности, способы их устранения. Подготовка и ввод системы в работу, контроль параметров	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	6	
	<b>Практическое занятие №22.</b> Подготовка и ввод в работу систем охлаждения и сжатого воздуха, пуск дизельгенератора и переход с берегового на автономное электропитание	2	3
	<b>Практическое занятие №23.</b> Подготовка и ввод в работу топливной системы, пуск дизельгенератора обесточенного судна и переход на автономное электропитание	2	3
	<b>Практическое занятие №24.</b> Подготовка и ввод в работу систем топливоподготовки, топливоподачи и смазки.	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b>	4	
	Описать назначение и состав систем охлаждения пресной и забортной водой, сжатого воздуха		
	Описать назначение и состав систем топливоподготовки и топливоподачи		
	Описать назначение и состав системы смазки		
	Составить алгоритм пуска дизельгенератора при береговом питании и перевода его на вязкое («тяжёлое») топливо		
<b>Тема 2.6.</b> Подготовка к пуску, пуск и управление главным двигателем танкера «LCC»	<b>Содержание:</b>	<b>7</b>	
	Система газовыпуска и турбонаддува. Назначение, мнемосхема и элементный состав. Панель управления электровоздуходувкой и приборы контроля давления и температуры наддувочного воздуха. График распределения температуры выпускных газов по цилиндрам дизеля. Блок управления водяной очисткой системы, наддува. Клапаны дренажа и включения системы пожаротушения в воздушном ресивере. Подготовка системы к пуску главного двигателя. Панель контроля и регулирования процесса сгорания в цилиндрах. Назначение и состав. Фактические и расчётные индикаторные диаграммы по цилиндрам в координатах «P-V» и «P-φ». Корректировка цикловой цилиндрической подачи топлива и угла опережения подачи топлива. Таблица параметров. Настройка процессов для работы ГД в режиме повышенной мощности	2	2

	<p>Назначение и состав основных элементов панели управления СЭУ с 2-х тактным малооборотным реверсивным ГД и ВФШ. Органы управления. Приборы контроля: тахометр, цифровые индикаторы скорости судна и мощности ГД, аналоговой и цифровой индикаторы положения топливной рейки и давления пускового воздуха, индикатор контроля работы системы наддува. Контролируемые параметры. Диаграмма нагрузки. График распределения мощностей по цилиндрам дизеля. Подготовка дизеля к пуску, проворачивание, прокачка лубрикаторов. Пуск, изменение частоты вращения, остановка и реверс. Аварийно-предупредительная сигнализация и система защиты. Особенности управления ГД в арктических и тропических условиях плавания. Основные возможные неисправности системы управления и способы их устранения. Перевод ГД в аварийный режим работы с повышенной мощностью</p>	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>Практическое занятие №25.</b> Пуск и управление главным двигателем (ГД) танкера «LCC»	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b>	1	
	Составить алгоритм пуска главного двигателя		
<b>Тема 2.7.</b> Подготовка и управление работой систем СДЭУ судна типа «Ro-Ro»	<b>Содержание:</b>	<b>11</b>	
	Системы охлаждения пресной и забортной водой, сжатого воздуха, топливоподготовки и топливоподдачи, смазки, главной передачи, газовыпуска и турбонаддува, управления, аварийно-предупредительной сигнализации и защиты. Назначение, схема и состав систем. Приборы контроля. Подготовка и ввод в работу. Органы управления и контролируемые параметры. Перевод дизелей на вязкое топливо. Индикаторы АПС и СЗ. Основные возможные неисправности систем СДЭУ и способы их устранения. Обеспечения контроля работы систем СДЭУ по КИПам, индикаторам состояния, АПС и СЗ. Контролируемые параметры работы СДЭУ. Устранение отказов и неисправностей и вывод СДЭУ на номинальный режим работы. Особенности работы систем СДЭУ в арктических и тропических условиях плавания	2	2
	Панель управления вспомогательным дизелем судна типа «Ro-Ro». Органы управления и приборы контроля состояния дизеля. Индикаторы АПС и СЗ. Предварительная маслопрокачка и прогрев вспомогательного дизеля. Пуск и остановка вспомогательного дизеля в штатном и экстренном режимах. Пуск дизельгенератора и переход на автономное электропитание. Включение генераторов на шины обесточенного ГРЩ и ГРЩ, находящегося под напряжением. Контроль параметров работы дизельгенератора	2	2
	Элементы главной передачи: редуктор, муфта сцепления, механизм изменения шага (МИШ) винта, винт регулируемого шага (ВРШ), дейдвудное устройство. Назначение и состав.	2	2

	<p>Органы управления, приборы контроля и контролируемые параметры. Индикаторы состояния, АПС и СЗ. Подготовка и ввод в работу элементов главной передачи. Пополнение масляных цистерн, охлаждение и прокачка масла. Особенности системы смазки гребного вала. Местный и аварийный посты управления разворотом лопастей ВРШ. Основные возможные неисправности и способы их устранения</p> <p><b>Практические занятия:</b></p> <p><b>Практическое занятие №26.</b> Подготовка и ввод в работу систем охлаждения и сжатого воздуха, пуск дизельгенератора и переход с берегового на автономное электропитание судна типа «Ro-Ro»</p> <p><b>Практическое занятие №27.</b> Подготовка и ввод в работу систем топливоподготовки, топливоподдачи, смазки и главной передачи (редуктора, механизма изменения шага винта (МИШ) и дейдвудного устройства) судна типа «Ro-Ro»</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b></p> <p>Описать назначение и состав систем охлаждения, топливоподготовки и топливоподдачи, смазки и главной передачи</p>		
		4	
		2	3
		2	3
		1	
<b>Тема 2.8.</b> Подготовка к пуску, пуск и управление главным двигателем судна типа «Ro-Ro»	<p><b>Содержание:</b></p> <p>Назначение и состав основных элементов панели управления СЭУ с 4-х тактным среднеоборотным нереверсивным ГД и ВРШ. Органы управления. Приборы контроля: тахометры оборотов ГД и ВРШ, индикатор контроля разворота лопастей ВРШ, цифровые индикаторы скорости судна и мощности ГД, аналоговой и цифровой индикаторы положения топливной рейки и давления пускового воздуха, индикатор положения пера руля. Контролируемые параметры. Диаграмма нагрузки. Режимы работы ГД. Подготовка дизеля к пуску, пуск, изменение частоты вращения, остановка и реверс. Аварийно-предупредительная сигнализация и система защиты. Особенности управления ГД в арктических и тропических условиях плавания. Основные возможные неисправности системы управления и способы их устранения</p> <p><b>Практические занятия:</b></p> <p><b>Практическое занятие №28.</b> Пуск и управление главным двигателем судна типа «Ro-Ro»</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b></p> <p>Составить алгоритм пуска главного двигателя</p>	<b>5</b>	
		2	2
		2	3
		1	
<b>Тема 2.9.</b> Основы технической эксплуатации судовой электроэнергетической системы (СЭЭС)	<p><b>Содержание:</b></p> <p>Назначение и состав СЭЭС. Схема главного тока. Судовая электростанция (СЭС). Генераторы. Главный распределительный щит (ГРЩ), его секции и панели. Аварийный распределительный щит (АРЩ), его секции и панели. Силовые трансформаторы. Основные</p>	<b>20</b>	
		2	2

характеристики силового электрооборудования: мощность, число оборотов, ток потребления. Управление СЭС в ручном и автоматическом режимах, в штатных и аварийных ситуациях. Автоматические режимы работы СЭЭС: равных мощностей, оптимальной загрузки, циклической загрузки и постоянной частоты. Приоритеты дизельгенераторов		
Многоуровневая и селективная защита электростанции. Очереди отключения потребителей электроэнергии. Неотключаемые потребители. Судовая электрическая сеть и потребители электроэнергии высокого и низкого напряжения. Щиты потребителей, (ЩП), распределительные щиты (РЩ) и фидеры. Автоматические выключатели и генераторные автоматы. Защита электросети. Уставки защиты генераторных автоматов. Временные выдержки. Защита генераторов и приводов. Щит контроля изоляции, контролируемые параметры и индикаторы. Щит берегового питания (ЩБП), индикаторы правильности подключения фаз и напряжения на шинах, приборы контроля напряжения и силы тока	2	2
Генераторные секция ГРЩ. Органы управления генератором: генераторный автомат, регулятор частоты вращения (РЧВ) дизеля, автоматический регулятор напряжения (АРН) и автомат «гашения» магнитного поля. Приборы контроля состояния генератора: вольтметр, амперметр, частотомер, ваттметр и варметр. Индикаторы состояния дизеля и типа питания. Индикаторы АПС и СЗ. Панель управления приводом турбогенератора (ТГ) и валогенератора (ВГ). Органы управления и приборы контроля состояния муфты и редуктора. Индикаторы состояния, АПС и СЗ. Валогенераторная секция ГРЩ. Органы управления и приборы контроля состояния ВГ. Индикаторы состояния, АПС и СЗ	2	2
Включение генераторов на шины обесточенного ГРЩ. Секция синхронизации. Синхроскоп. Синхронизация генераторов. Секция параллельной работы генераторов. Включение генераторов на шины ГРЩ, находящегося под напряжением. Параллельная работа генераторов. Распределение активной и реактивной нагрузки при параллельной работе генераторов. Приборы контроля. Вывод генераторов из параллельной работы	2	2
<b>Практические занятия:</b>	8	
<b>Практическое занятие №29.</b> Параллельная работа дизельгенераторов судна типа «Ro-Ro»	2	3
<b>Практическое занятие №30.</b> Параллельная работа вало- и дизельгенератора судна типа «Ro-Ro»	2	3
<b>Практическое занятие №31.</b> Параллельная работа турбо- и дизельгенератора судна типа «TANKER LCC»	2	3
<b>Практическое занятие №32.</b> Параллельная работа вало- и дизельгенератора судна типа «TANKER LCC»	2	3
<b>Самостоятельная работа:</b>	4	



	Начертить схему главного тока		
	Составить таблицу технических характеристик генераторов СЭС танкера «LCC»		
	Составить таблицу технических характеристик генераторов СЭС судна типа «Ro-Ro»		
	Законспектировать основные принципы селективной защиты СЭС		
<b>Тема 2.10.</b> Самостоятельное несение стояночной и ходовой вахты в штатном и аварийном режиме	<b>Содержание:</b>	<b>6</b>	
	Самостоятельное несение стояночной вахты в штатном и аварийном режиме. Береговое, автономное (штатное) и аварийное электропитание. Контроль и обеспечение пожарной безопасности судна при стоянке в порту. Портовый режим работы систем СДЭУ и вспомогательных механизмов. Перевод работы судовых механизмов из портового в ходовой режим и наоборот. Правила вывода механизмов и систем из работы при длительной стоянке. Консервация	2	3
	Самостоятельное несение ходовой вахты в штатном режиме. Контроль работы судовых механизмов с помощью индикаторов системы аварийно-предупредительной сигнализации. Анализ графиков отображения параметров работы судового оборудования по приложению «Тренды». Принтер регистрации сигналов АПС и манёвров (ALARM & LOG PRINTER). Анализ событий и оценка действий вахтенного персонала. Выводы и рекомендации	2	3
	Самостоятельное несение ходовой вахты в аварийном режиме. Действия вахтенного персонала при обесточивании судна, остановке главного двигателя, пробое и угрозе затопления судна, пожаре, взрыве или утечке аммиака. Система аварийно-предупредительных сигналов и действия вахтенного персонала по ним. Своевременное обнаружение и устранение отказов, неисправностей и поломок судового оборудования. Перевод работы судовых механизмов и устройств в аварийный режим. Отработка навыков оперативных действий вахтенного персонала по обнаружению и устранению неисправностей. Разбор действий вахтенного персонала в аварийных случаях, выводы и рекомендации	2	3
	<b>Контрольная работа № 12</b> по по разделу 2, темам 2.1-2.10	<b>2</b>	
	<b>Зачётное занятие</b> по разделу 2	<b>2</b>	
	<b>Консультации</b>	<b>117</b>	
	<b>Итого</b>	<b>1267</b>	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы по МДК 01.02:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• оформление словаря терминов;</li> <li>• вычерчивание структурных схем;</li> <li>• описание назначения и состава установки, системы;</li> <li>• составление различных алгоритмов действий, таблиц технических характеристик генераторов;</li> <li>• составление конспекта.</li> </ul>			

<p><b>УП.01 Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ознакомление с измерительным и разметочным инструментом;</li> <li>• разметка металла;</li> <li>• рубка металла в тисках и на плите;</li> <li>• опилование;</li> <li>• шабрение;</li> <li>• ознакомление с основами сварки;</li> <li>• сверлильные работы;</li> <li>• нарезание резьб планкой и метчиком</li> </ul>	<b>216</b>	
<p><b>ПП.01 Производственная практика (по профилю специальности)</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ознакомление с тактико-техническими данными судна;</li> <li>• изучение расположения судовых помещений;</li> <li>• ознакомление с судовыми расписаниями;</li> <li>• инструктаж по технике безопасности;</li> <li>• участие в несении вахты в машинном отделении;</li> <li>• ремонтные и регулировочные работы по судовым двигателям и вспомогательным механизмам и устройствам;</li> <li>• ознакомление с документацией машинного отделения;</li> <li>• ознакомление с промысловыми механизмами, ремонтом, наладкой;</li> <li>• обслуживание главных и вспомогательных механизмов и систем во время несения вахты;</li> <li>• обслуживание холодильного и технологического оборудования;</li> <li>• обслуживание вспомогательных паровых котлов</li> </ul>	<b>576</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## 4. Условия реализации программы профессионального модуля

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля осуществляется в следующих учебных кабинетах: *кабинет технологии судоремонта* лабораториях; кабинет *судовых вспомогательных механизмов и систем* и лабораториях: *лаборатория судовых энергетических установок; лаборатория «Тренажер судовой энергетической установки»*

Оборудование учебного кабинета *технологии судоремонта*:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- аудиторная доска: меловая;
- плакаты;
- методическое обеспечение дисциплины.

**Технические средства обучения:** стенды: «Центровка валопровода», «Статическая балансировка гребного винта», «Проверка шага гребного винта», «Проверка поршневых колец», «СЭУ с рулевыми колонками», «Мартеновская печь», «электродуговая печь», «Диаграмма железо-углерод»; поверочная плита, компрессор, детали судовых дизелей: коленвалы, шатуны, поршни, цилиндрические втулки; макеты судовых дизелей: 4NVD24, 2Ч10,5/13, 2Ч8,5/11, 3Д6; лаборатории информатики; лаборатории информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности.

Оборудование учебного кабинета *судовых вспомогательных механизмов и систем*:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- аудиторная доска: меловая;
- плакаты;
- методическое обеспечение дисциплины.

**Технические средства обучения:** мультимедийный проектор с экраном, стенды: «Рабочие колёса насосов», «Атлас», «Гидравлическая лебёдка», «Маркировка трубопроводов», «Эрлифт»; макеты: «Грузовое устройство», «Брашпиль», «Шпиль», «ВРШ», «Кольцевая насадка»; насосы: винтовой, шестерённый, центробежный, вихревой, роторно-шиберный, поршневой.

Оборудование *лаборатории судовых энергетических установок*:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- аудиторная доска: маркерная;
- плакаты;
- методическое обеспечение дисциплины.

**Технические средства обучения:** мультимедийный проектор с экраном, макеты двигателя с ПДП, дизелей в разрезе, лаборатории СКЛАМТ., лаборатории СКЛАВ, электроиндукционной муфты, валопровода с ВРШ; электрифицированные модели; стенды МАН, система смазки, топливная система система пуска и реверса; приборы и инструменты: индикатор, микрометр, планиметр.

Оборудование *лаборатории «Тренажер судовой энергетической установки»*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- аудиторная доска: маркерная;
- методическое обеспечение дисциплины.

**Технические средства обучения:** мультимедийный проектор с экраном, тренажёр судовой энергетической установки ERS 4000 с документальным обеспечением.

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Рекомендуемая литература

##### Основные источники:

1. Бабич А.В. Судовые вспомогательные механизмы и системы: палубные механизмы курс лекции. М: Издательство Альтаир МГАВТ 2015г. ЭБС университета.
2. Бабич А.В. Судовые вспомогательные механизмы и системы: Судовые насосы курс лекции. М: Издательство Альтаир МГАВТ 2015г. ЭБС университета.
3. Белоусов Е.В. Топливные системы современных судовых дизелей. Издательство «Лань» 2016г. 255 стр.
4. Дружинин А.М. Модернизация ДВС: цилиндро-поршневая группа нового поколения. М: Инфа-инженерия 2017г. 151 стр. ЭБС университета.
5. Захаров Г.В. Техническая эксплуатация судовых дизельных установок – Изд. 3-е. испр. И доп. – М.: Транс Лит, 2013.- 320с
6. Косыгин И.А., Тюрина О.А. Судовые вспомогательные системы и механизмы: курс лекций. М: Альтаир МГАВТ 2014г. 78 стр.
7. Марголит, Р. Б. Технология машиностроения: учебник для СПО / Р. Б. Марголит. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 413 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05223-7.
8. Москаленко М.А. Друзь И.Б. Москаленко А.Д. Устройство и оборудование транспортных средств. Издательство «Лань» 2014г.
9. Рахимьянов, Х. М. Технология машиностроения: сборка и монтаж : учебное пособие для СПО / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 241 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04387-7.
10. Рачков М.Ю. Технические средства автоматизации: учебник для академического бакалавриата/ М.Ю. Рачков.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: Издательство Юрайт, 2017.- 180с. \_Серия: Бакалавриат. Академический курс. ( ЭБС Юрайт)
11. Рогов В.А. Технические средства автоматизации и управления: учебник для СПО/В.А. .-Рогов, А.Д. Чудаков.- 2-е изд.испр. и доп. \_М: Издательство Юрайт.,2017.404с. – Серия: Профессиональное образование. ( ЭБС Юрайт)
12. Соболенко А.Н., Симашов Р.Р. Судовые энергетические установки. Дипломное проектирование. Часть 1- М; Моркнига, 2015г. 478с.
13. Соболенко А.Н., Симашов Р.Р. Судовые энергетические установки. Дипломное проектирование. Часть 2- М; Моркнига, 2015г. 425с.
14. Юродин И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для СПО/И.Ф. Андреев.- 2-е изд. Испр. и доп.- М.: Издательство Юрайт,2017.- 356с.-Серия: профессиональное образование. (ЭБС Юрайт)
15. Общее руководство обучаемого «Тренажёр судовой дизельной энергетической

- установки ERS 4000», Transas Ltd, 2007.
16. Руководство обучаемого «Тренажер судовой дизельной энергетической установки ERS 4000. Модель судна TANKER LCC», Transas Ltd, 2007.
  17. Руководство обучаемого «Тренажер судовой дизельной энергетической установки ERS 4000. Модель судна «Ro-Ro», Transas Ltd, 2007.

#### **Дополнительные источники:**

1. Инструкция по производству обмеров и определению износов основных деталей ДВС. –Л.: Судостроение.
2. Наставления по предотвращению загрязнения с судов. –Л.: Транспорт.
3. Нормы износов и межремонтных периодов. –Л.: Транспорт.
4. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДМНВ-78) с поправками. –С.-П.: ЗАО «ЦНИИМФ».
5. Правила обслуживания судовых вспомогательных механизмов и ухода за ними. –Л.: Транспорт.
6. Устав службы на судах рыбопромышленного флота Российской Федерации. – М.:ВНИРО,
7. Правила технической эксплуатации дизелей на судах минрыбхоза Российской Федерации –Л.: Транспорт

#### **Периодические издания журналов**

1. Холодильная техника 2000 – 2016гг.
2. Двигателестроение 1982 – 2016гг.
3. Научно – технический сборник Российского морского регистра судоходства.

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием при изучении профессионального модуля **«Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового энергетического оборудования»** является проведение лабораторных работ и практических занятий с целью приобретения обучающимися устойчивых навыков выполнения расчетов, связанных с эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом судовых энергетических установок.

В процессе изучения междисциплинарного курса профессионального модуля выполняется курсовой проект, который реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику на судах морского и речного флота.

### **4.4. Активные и интерактивные методы, применяемые при обучении дисциплины.**

Проблемная лекция - тема 1.1. Судовые насосы, тема 2.1. Судовые силовые энергетические установки (ССЭУ). Назначение, область применения.

Проблемная ситуация и метод активного диалога - тема 1. 2. Воздушные компрессоры вентиляторы, тема 1. 3. Судовые системы, тема 1.4. Механизмы судовых устройств. Метод анализа конкретной ситуации - тема 1. 5. Промысловые механизмы, тема 1. 5. Промысловые механизмы и тема 1.6. Устройство очистки судовых сред.

Групповая работа с иллюстрационным материалом и работа в парах - Тема 2.2.

Детали остова. Тема 2.3. Механизм движения Тема 2.4. Механизмы газораспределения, газообмена Тема 2.5. Топливная система узлы, оборудование, детали Тема 2.18. Техника безопасности при обслуживании дизельных установок Тема 2.19. Рабочие процессы и циклы судовых дизелей Тема 2.20. Энергетические и экономические показатели двигателя. Дискуссия и мозговой штурм Тема 2.15. Проверка технического состояния (ТС) и техническое обслуживание (ТО) деталей узлов и систем СДВС. Дефекты и повреждения деталей узлов и систем СДВС Тема 2.16. Оценка технического состояния двигателя во время эксплуатации Тема 2.17. Расположение судовых дизельных энергетических установок (ДСЭУ) в машинном отделении (МО).

Эвристическая беседа Тема 2.6. Системы смазки и охлаждения узлы, оборудование, детали Тема 2.7. Системы пуска и реверса судовых дизелей узлы, оборудование, детали Тема 2.8. Современные конструкции судовых ДПС, Тема 2.9. Способы передачи мощности на винт. Понятие пропульсивного комплекса, Тема 2.10. Машинно-вахтенная служба Работа в малых группах. Творческие задания. Тема 2.11. Организация технической эксплуатации судовых дизельных энергетических установок Тема 2.12. Методы контроля параметров и процессов при эксплуатации и испытаний судовых дизельных двигателей Тема 2.13. Характеристики и режимы работы судовых дизельных двигателей (СДД) Тема 2.14. Управление дизельной установкой. Письменная работа по обоснованию своей позиции. Тема 2.21. Основы кинематики кривошипно-шатунного механизма ДВС Тема 2.21. Основы кинематики кривошипно-шатунного механизма ДВС Тема 2.22. Расчёт деталей ДВС.

Работа в малых группах, ролевые игры, работа с наглядным пособием и составление документов - глава 3. Организация и технология судоремонта, глава 4. Эксплуатация приборов и систем автоматики СЭУ. Имитации, деловые игры, творческие задания, интерактивные лекции, обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем - раздел 2. Подготовка по эксплуатации судовой энергетической установке на тренажере. МДК 01.02. Тренажерная подготовка по эксплуатации судовой энергетической установки - компьютерная симуляция.

#### **4.5. Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

##### **4.5.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления обучающегося дисциплина (профессиональный модуль) реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, размещение на портале ОСП необходимых материалов для теоретической подготовки, для лабораторных работ, материалов для самопроверки знаний (компетенций) и подготовки к контролю знаний по разделам дисциплины (профессионального модуля), другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по дисциплине (профессиональному модулю).

##### **4.5.2. Обеспечение соблюдения общих требований**

При реализации дисциплины (профессионального модуля) на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с другими обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для

обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

#### **4.5.3. Доведение информации до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья**

Все локальные нормативные акты ОСП «ВКМРПК» по вопросам реализации дисциплин (профессиональных модулей) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

#### **4.5.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья**

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена, проводимого в письменной форме увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

### **4.6. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация обучения по программе профессионального модуля должна обеспечиваться педагогическим составом, имеющим высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля. Преподаватели, как правило, должны иметь базовое морское образование и опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: инженерно-педагогический состав, осуществляющий руководство учебной практикой: мастер производственного обучения и профессиональной квалификацией не ниже 4-5 разряда, производственной (по профилю специальности) практикой: инженерно-педагогический состав – дипломированные специалисты, преподаватели междисциплинарного курса, должны иметь высшее образование по специальности, опыт практической работы по специальности и опыт работы с обучающимися в условиях практик.

## 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Обеспечить техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления (рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация практических навыков и умений по обслуживанию и технической эксплуатации судовых энергетических установок, вспомогательных механизмов и систем управления</li> </ul>	Текущий контроль в форме устного опроса, оценки результатов лабораторных работ и практических занятий, выполнения контрольных работ, защиты курсового проекта, сдачи экзаменов и при выполнении работ во время учебной и производственной практик
ПК 1.2. Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация знаний национальных и международных требований по эксплуатации судна</li> </ul>	Защиты по производственной практике
ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования (рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация знаний и умений по диагностике и дефектации деталей двигателей и вспомогательных механизмов</li> </ul>	Текущий контроль в форме устного опроса, оценки результатов лабораторных работ и практических занятий, выполнения контрольных работ, защиты курсового проекта, при выполнении работ во время учебной и производственной практик, итоговый контроль в форме экзамена и итоговой государственной аттестации
ПК 1.4. Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определение износа деталей подлежащих замене в процессе эксплуатации;</li> <li>• демонстрация знаний правил РМРС в части снабжения запасными частями</li> </ul>	Текущий контроль в форме устного опроса, оценки результатов лабораторных работ и практических занятий, выполнения контрольных работ, защиты курсового проекта, при выполнении работ во время учебной и производственной практик, итоговый контроль в форме экзамена и итоговой государственной аттестации



		венной аттестации
ПК 1.5. Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды ( <b>рекомендации модельного курса ИМО 7.04 «Engineer Officer in charge of a watch»</b> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация практических навыков и умений по обслуживанию и эксплуатации СТС</li> </ul>	Текущий контроль в форме устного опроса, оценки результатов лабораторных работ и практических занятий, выполнения контрольных работ, защиты курсового проекта, при выполнении работ во время учебной и производственной практик, итоговый контроль в форме экзамена и итоговой государственной аттестации
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация интереса к будущей профессии</li> </ul>	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в учебном процессе, в том числе при выполнении лабораторных и практических работ, при выполнении самостоятельных работ, во время учебной и производственной практик
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач, оценка эффективности и качества выполнения</li> </ul>	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в учебном процессе, в том числе при выполнении лабораторных и практических работ, при выполнении самостоятельных работ, во время учебной и производственной практик
ОК 3. Принимать решения в стандартных нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации энергетических установок</li> </ul>	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в учебном процессе, в том числе при выполнении лабораторных и практических работ, при выполнении самостоятельных работ, во время учебной и производственной практик

<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• эффективный поиск необходимой информации, использование различных источников включая электронные</li> </ul>	<p>Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в учебном процессе, в том числе при выполнении лабораторных и практических работ, при выполнении самостоятельных работ, во время учебной и производственной практик</p>
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в учебном процессе, в том числе при выполнении лабораторных и практических работ, при выполнении самостоятельных работ, во время учебной и производственной практик</p>
<p>ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• взаимодействие обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения</li> </ul>	<p>Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в учебном процессе, в том числе при выполнении лабораторных и практических работ, при выполнении самостоятельных работ, во время учебной и производственной практик</p>
<p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• самоанализ и коррекция собственной деятельности</li> </ul>	<p>Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в учебном процессе, в том числе при выполнении лабораторных и практических работ, при выполнении самостоятельных работ, во время учебной и производственной практик</p>
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• организация самостоятельных занятий при изучении ПМ</li> </ul>	<p>Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в учебном процессе, в том числе при выполнении лабораторных и практических работ, при выполнении самостоятельных работ,</p>

		во время учебной и производственной практик
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• анализ инноваций в области технической эксплуатации СЭУ</li> </ul>	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в учебном процессе, в том числе при выполнении лабораторных и практических работ, при выполнении самостоятельных работ, во время учебной и производственной практик
ОК 10. Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном языке	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация владения устной коммуникацией на государственном и английском языке</li> </ul>	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в учебном процессе, в том числе при выполнении лабораторных и практических работ, при выполнении самостоятельных работ, во время учебной и производственной практик

**Критерии оценки индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего и промежуточного контроля**

*Без ошибок - отлично*

*Не более 2х неточностей/ошибок - хорошо*

*3-4 незначительные ошибки/неточности - удовлетворительно*

*Более 4х ошибок - неудовлетворительно*

*Средняя оценка выставляется экзаменатором по медиане оценок за каждый ответ на задание (вопрос) и с учетом оценок за дополнительные вопросы.*