

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ  
КОЛЛЕДЖ» (филиал)  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
профессионального образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Директор

**УТВЕРЖДАЮ**



**С.Г. Лосяков**

«31» августа 2023 года.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01  
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГЛАВНОЙ СУДОВОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ  
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 26.02.05 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

Санкт-Петербург

2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок

Разработчик: Титова Л.О. преподаватель спецдисциплин СПбМРК

Рецензенты:

Столяров С.П., зав. кафедрой ДВС СПбГМТУ, к.т.н.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  | стр. |
|--|------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>   | 4    |
| <b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>   | 6    |
| <b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>  | 7    |
| <b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br/>МОДУЛЯ</b>   | 71   |
| <b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ<br/>ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b> | 75   |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

### Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Эксплуатация главной судовой двигательной установки** соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 1.1 Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления
  - ПК 1.2 Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна
  - ПК 1.3 Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования
  - ПК 1.4 Осуществлять выбор оборудования элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов
  - ПК 1.5 Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствия загрязнения окружающей среды
1. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними системами управления
  2. Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна
  3. Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования
  4. Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов
  5. Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, профессиональной подготовке работников в области эксплуатации судовых энергетических установок, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования

### Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями в ходе освоения профессионального модуля курсант должен:

#### **Овладеть компетенциями в соответствии с Международной конвенцией ПДМНВ 78/95:**

- Несение вахты в машинном отделении
- Использование систем внутрисудовой связи
- Эксплуатация главных и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления
- Эксплуатация топливной системы, смазочного масла, балластной и других насосных систем и связанных с ними систем управления
- Эксплуатация электрических, электронных систем и систем управления
- Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования
- Надлежащее использование ручных инструментов, механических инструментов и измерительных инструментов для изготовления деталей и ремонта на судах

- Техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования
- Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения
- Эксплуатация спасательных средств и устройств

**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;
- обслуживать судовые механические системы и их системы управления;
- эксплуатировать главные и вспомогательные механизмы судна и их системы управления;
- эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления;
- эксплуатировать насосы и их системы управления;
- 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;
- вводить в эксплуатацию судовую силовую установку, оборудование и системы после ремонта и проведения рабочих испытаний;
- использовать ручные инструменты, измерительное оборудование, токарные, сверлильные и фрезерные станки, сварочное оборудование для изготовления деталей и ремонта, выполняемого на судне;
- использовать ручные инструменты и измерительное оборудование для разборки, технического обслуживания, ремонта и сборки судовой энергетической установки и другого судового оборудования;
- 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;
- 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;

**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;
- 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;
- 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;
- типичные неисправности судовых энергетических установок;
- меры безопасности при эксплуатации и обслуживании судовой энергетики;
- проектные характеристики материалов, используемых при изготовлении судовой силовой установки и другого судового оборудования

**Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

всего **1244** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **452** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **452** часов (очная форма),

учебной практики – **288** часов;

производственной практики- **504** часа.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности в области **Эксплуатация техническое обслуживание и ремонт судового энергетического оборудования**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| <b>Код</b> | <b>Наименование результата обучения</b>  |
|------------|--|
| ОК 1.      | Выбрать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам   |
| ОК 2.      | Осуществлять поиск, анализ и интерпритацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности  |
| ОК 3.      | Планировать и реализовывать собственные и профессиональные и личностное развитие   |
| ОК.4.      | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством и клиентами  |
| ОК 5.      | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста  |
| ОК 6.      | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения          |
| ОК 7.      | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях  |
| ОК 8.      | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности          |
| ОК 9.      | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности   |
| ОК 10.     | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках  |
| ОК 11.     | Использовать по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере  |
| ПК 1.1     | Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления  |
| ПК 1.2     | Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна   |
| ПК 1.3     | Выполнять технической обслуживание и ремонт судового оборудования  |
| ПК 1.4     | Осуществлять выбор оборудования элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов   |
| ПК 1.5     | Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствия загрязнения окружающей среды |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### Тематический план профессионального модуля

Профессиональный модуль ПМ.01 «Эксплуатация главной судовой двигательной установки» состоит из одного междисциплинарного курса МДК.01.01. «Основы эксплуатации, главных энергетических установок судна». МДК разбит на 8 разделов в соответствии с видами оборудования, входящего в состав энергетического комплекса судна, и видами работ по его эксплуатации.

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с требованиями Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974/83 (СОЛАС-74/83); Международной конвенции по подготовке, дипломированию моряков и несению вахты 1978/95 (ПДМНВ-78/95) с поправками от 2010 г.; Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973/78 (МАРПОЛ-73/78); Наставления по предотвращению аварий и борьбе за живучесть судов флота рыбной промышленности (НБЖР-80).

#### Очная форма обучения

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля   | Всего часов<br>(макс. учебная нагрузка и практики) | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) |  |  |                             |   | Практика       |  |
|-----------------------------------|--|--|---|--|--|-----------------------------|---|----------------|--|
|                                   |  |  | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося                   |  |  | Самост. работа обучающегося |   | Учебная, часов | Производственная (по профилю специальности), часов |
|                                   |  |  | Всего, Часов  | в т.ч. лаб. работы и практич. 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   |
| ПК 1.1. – 1.5.                    | Раздел 1. Техническая эксплуатация главных энергетических установок                              | 124  | 124   | 42   | 20                                     |                             |   | -              | -  |
| ПК 1.1. – 1.5.                    | Раздел 2. Техническая эксплуатация вспомогательных механизмов и систем                           | 76   | 76  | 24   |  |                             |   | -              | -  |
| ПК 1.1. – 1.5.                    | Раздел 3. Техническое обслуживание и ремонт судового оборудования                                | 56   | 56  | 18   |  |                             |   | -              | -  |
| ПК 1.1. – 1.5.                    | Раздел 4. Техническая эксплуатация судовой автоматики  | 56   | 56  | 20   |  |                             |   | -              | -  |
| ПК 1.1. – 1.5.                    | Раздел 5. Техническая эксплуатация судовой энергетики и электрооборудования (дизеля и электрика) | 80   | 80  | 24   |  |                             |   | -              | -  |
| ПК 1.1. – 1.5.                    | Раздел 6. Судовые паровые котлы и водоопреснительные установки                                   | 48   | 48  | 10   |  |                             |   | -              | -  |
| ПК 1.1. – 1.5.                    | Раздел 7. Эксплуатация судовых технических   | 12   | 12  | 6  |  |                             |   | -              | -  |



| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля   | Всего часов<br>(макс. учебная нагрузка и практики) | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) |  |  |                             |                                   | Практика       |  |  |
|-----------------------------------|--|--|---|--|--|-----------------------------|-----------------------------------|----------------|--|--|
|                                   |  |  | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося                   |  |  | Самост. работа обучающегося |                                   | Учебная, часов | Производственная (по профилю специальности), часов |  |
|                                   |  |  | Всего, Часов  | в т.ч. лаб. работы и практич. занятия, часов | в т.ч. курсовая работа (проект), часов | Всего, Часов                | в т.ч., курсовая работа (проект), |                |  |  |
| 1                                 | 2  | 3  | 4   | 5  | 6                                      | 7                           | 8                                 | 9              | 10   |  |
|                                   | устройств в соответствии с установленными правилами, предотвращающими загрязнение окружающей среды |  |   |  |  |                             |                                   |                |  |  |
| <b>ПК 1.1. – 1.5.</b>             | <b>Раздел 8.</b> Контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна | <b>12</b>  |   |  |  |                             |                                   |                |  |  |
|                                   | <b>Учебная практика</b>  | <b>288</b>   |   |  |  |                             |                                   | <b>288</b>     |  |  |
|                                   | <b>Производственная практика</b>   | <b>504</b>   |   |  |  |                             |                                   |                | <b>504</b>   |  |
|                                   | <b>Всего:</b>  | <b>1244</b>  | <b>452</b>  | <b>144</b>                                   |  |                             |                                   | <b>288</b>     | <b>504</b>   |  |

## Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ) - Очная форма обучения

| 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 | Код общих компетенций |
|---|--|-------------|-----------------------|
| 1   | 2  | 3           | 4                     |
| <b>ПМ.01 «Эксплуатация главной судовой двигательной установки»</b>                        |  |             |                       |
| <b>Раздел 1. Техническая эксплуатация главных энергетических установок</b>                |  | <b>124</b>  |                       |
| <b>Тема 1.1. Конструкция судовых дизелей</b><br><br>А Ш/1<br>4.1.1.                       | <b>Содержание:</b>   | <b>55</b>   |                       |
|   | 1. <b>Основные понятия и определения СДВС</b><br>Двигатель внутреннего сгорания (ДВС) как тепловая машина. Разновидности тепловых двигателей. Принципы действия поршневых ДВС. Основные понятия и определения: рабочий цикл, такт, мертвые точки, ход поршня, радиус кривошипа, высота и объем камеры сжатия, рабочий объем цилиндра, степень сжатия, средняя скорость поршня.<br>Принцип работы, индикаторная и круговая диаграммы 4-тактного и 2-тактного дизеля.<br>Основные параметры и показатели работы судовых ДВС. |             |                       |
|   | 2. <b>Классификация и маркировка СДВС</b><br>Классификация судовых ДВС по назначению, тактности, осуществлению процессов сгорания, способу наполнения цилиндров свежим зарядом, способу действия, конструктивному выполнению, быстроходности. Обозначение (маркировка) двигателей внутреннего сгорания по действующим ГОСТам. Основные требования, предъявляемые к судовым ДВС. Сравнительная оценка 4-тактных и 2-тактных дизелей. Сравнение ДВС с другими тепловыми двигателями  |             |                       |

| 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 | Код общих компетенций |
|---|--|-------------|-----------------------|
| 1   | 2  | 3           | 4                     |
| <b>ПМ.01 «Эксплуатация главной судовой двигательной установки»</b>                        |  |             |                       |
|   | <p>3. <b>Неподвижные детали СДВС</b><br/> Типовые схемы компоновки остова судовых ДВС малой, средней и большой мощности.<br/> Фундаментные рамы, их назначение и материалы для изготовления. Типы и конструкции фундаментных рам, способы крепления фундаментных рам к судовому фундаменту, амортизаторы.<br/> Конструкции рамовых подшипников. Антифрикционные сплавы для заливки подшипников и выбор их в зависимости от типа двигателя. Зазоры в рамовых подшипниках.<br/> Станина, их назначение и материал для изготовления.<br/> Типы и конструкции станин тронковых и крейцкопфных двигателей. Устройство параллелей и способы их крепления к станинам. Конструктивные меры, предотвращающие взрыв масляных паров в картере двигателя.<br/> Цилиндры, их назначение и материал для изготовления, конструктивные элементы цилиндра. Типы рубашек: одиночные, блочные, литые, сварные, блок-картеры быстроходных дизелей. Крепление цилиндров к станине. Способы смазки цилиндрических втулок. Меры борьбы с коррозией и кавитационной эрозией цилиндрических втулок. Уплотнение зарубашечного пространства. Посадка рабочих втулок в цилиндры или блок.<br/> Анкерные связи. Назначение, материал для изготовления. Короткие и длинные связи. Расположение и место крепления связей.<br/> Крышки цилиндров и головки блоков, их назначение и материал для изготовления. Формы крышек и головок блоков. Конструкция крышки 4-тактного двигателя. Охлаждение крышек. Способы перехода воды из цилиндров в крышки. Регулировка охлаждения. Меры борьбы с накипью и коррозией. Составные крышки мощных 2-тактных двигателей.<br/> Способы уплотнения стыков крышки цилиндра или блока цилиндров и головки блока. Крепление</p> |             |                       |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
|    | крышки к цилиндру.  |  |  |
| 4. | <p><b>Детали механизма движения СДВС</b></p> <p>Назначение и виды кривошипно-шатунного механизма. Усилия, действующие в кривошипно-шатунном механизме тронковых и крейцкопфных дизелей. Поршни тронковых и крейцкопфных двигателей. Основные части поршня, формы днища поршня. Защитные покрытия для днища поршня. Расположение и число канавок для колец. Диаметральные зазоры между поршнем и втулкой.</p> <p>Охлаждение поршней. Необходимость отвода тепла от головок поршней. Понятие температурных напряжений. Охлаждающая жидкость, способы подвода охлаждающей жидкости к поршню.</p> <p>Назначение, разновидности, материал, способы изготовления и методы упрочнения поршневых колец. Принцип действия компрессионных и маслосъемных колец. Давление кольца на втулку и распределение давления.</p> <p>Поршневые пальцы, их назначение, разновидности. Материал для изготовления, методы упрочнения.</p> <p>Поршни крейцкопфных дизелей. Особенности конструкции поршней мощных двигателей.</p> <p>Крейцкопфный механизм. Назначение, материал, основные части, нагрузки на крейцкопф. Конструкция поперечин и ползунов. Подвод к ползунам смазки и охлаждающей жидкости. Шток поршня. Материал, назначение, конструкция. Способы крепления штока к поршню и поперечине крейцкопфа.</p> <p>Разделительные диафрагмы. Уплотнение штока в диафрагме. Шатуны, назначение и материал для изготовления. Конструкция шатунов тронковых и крейцкопфных дизелей. Форма сечения стержня шатуна. Конструкция верхней и нижней головок. Зазоры в головных и мотылевых подшипниках. Антифрикционные материалы подшипников шатуна. Смазка подшипников.</p> <p>Шатунные болты. Назначение, материал для изготовления; требования, предъявляемые к шатунным болтам. Конструкция шатунных болтов. Контроль за шатунными болтами. Коленчатые валы. Назначение, условия работы, материал и способы изготовления, методы технологического упрочнения коленчатых валов. Типы и конструкции валов: одноколейные, многоколенные, цельные, составные, секционные. Расположение мотылей в зависимости от числа цилиндров и тактности двигателей. Интервал между вспышками и последовательность работы цилиндров. Способы смазки рамовых и мотылевых шеек.</p> <p>Маховики и противовесы. Назначение, материал, конструкция, способы крепления к коленчатому валу.</p> |  |  |
| 5. | <p><b>Механизм газораспределения СДВС</b></p> <p>Назначение механизма газораспределения. Схема и составные элементы механизма газораспределения. Способы передачи движения от коленчатого вала к распределительному при различном расположении распределительных валов.</p> <p>Распределительные валы. Назначение, материалы и способы изготовления. Количество и относительное расположение кулачков в зависимости от типа двигателя. Способы крепления кулачков на распределительном валу. Особенности крепления кулачков топливных насосов высокого давления.</p> <p>Клапанный привод. Элементы клапанного привода и их назначение. Принципиальные схемы клапанных приводов и их сравнительные характеристики. Тепловые зазоры в клапанном приводе и способы регулировки.</p> <p>Клапаны рабочих цилиндров: впускные, выпускные, предохранительные и декомпрессионные. Назначение, материал, количество и размещение, конструкция. Направляющие втулки, пружины, фиксаторы.</p>  |  |  |
| 6. | <p><b>Топливо для СДВС</b></p> <p>Краткие сведения по химии и технологии горюче-смазочных материалов. Качество ГСМ, его зависимость от химического состава, технологии производства, присадок. Основные показатели, характеризующие физико-химические свойства дизельных видов топлива: теплотворная способность, плотность, вязкость, фракционный состав, цетановое число, температура вспышки, температура самовоспламенения, температура застывания, зольность, коксуемость, содержание воды, механические примесей, серы, кислотность.</p>  |  |  |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
|    | <p>Основные эксплуатационные свойства топлива, характеризующие их качества; прокачиваемость, горючесть, склонность к отложениям, коррозионность, смазывающая способность, сохраняемость, экологичность (ГОСТ4.25-71).</p> <p>Вредное действие сернистых соединений топлива, их химическое и механическое воздействие на металл. Смолы, их нейтрализация; присадки к топливу.</p> <p>Общая классификация топлива, применяемого для дизелей. Стандарты и марки топлива, рекомендации по их использованию. Приготовление смесей топлива из отечественных и зарубежных марок.</p>  |  |  |
| 7. | <p><b>Смесеобразование для СДВС</b></p> <p>Назначение систем смесеобразования и их разновидности. Принципиальное различие внецилиндрового и внутрицилиндрового смесеобразования. Распиливание топлива.</p> <p>Структура топливного факела. Факторы, влияющие на качество смесеобразования.</p> <p>Однокамерное смесеобразование в дизелях и его разновидности.</p> <p>Форма камер сгорания и их влияние на качество смесеобразования. Область применения однокамерного смесеобразования.</p> <p>Двухкамерное смесеобразование, область применения и основные разновидности. Предкамерное смесеобразование, вихрекамерное смесеобразование. Пленочное смесеобразование. Преимущества и недостатки двухкамерного смесеобразования.</p>   |  |  |
| 8. | <p><b>Топливные системы СДВС</b></p> <p>Назначение топливных систем судовых дизелей. Требования Регистра РФ, предъявляемые к топливным системам. Типовые схемы топливных систем дизелей, работающих на дизельном топливе и тяжелых сортах топлива. Основные элементы схем и их назначение. Устройство для подогрева топлива. Топливоподкачивающие и топливоперекачивающие насосы.</p> <p>Способы и устройства для очистки топлива в судовых условиях. Фильтры, назначение, разновидности. Конструкции фильтров тонкой и грубой очистки. Фильтрующие устройства. Сепараторы.</p> <p>Топливные насосы высокого давления. Назначение, классификация и сравнительная характеристика.</p> <p>Конструкция клапанных топливных насосов высокого давления с регулировкой по началу подачи, по концу подачи и со смешанной регулировкой топливоподдачи.</p> <p>Конструкция золотниковых насосов высокого давления; область применения, особенности дозирующей системы. Золотниковые насосы блочного типа.</p> <p>Форсунки, назначение, классификация. Конструкция форсунок закрытого типа современных дизелей.</p>  |  |  |
| 9. | <p><b>Системы смазки СДВС. Смазочные масла</b></p> <p>Функции масел. Физико-химические свойства масел: вязкость, температура застывания, термоокислительная стабильность, кислотность, щелочность, зольность, содержание воды, механических примесей.</p> <p>Основные эксплуатационные свойства моторных масел, характеризующие их качества: прокачиваемость, смазывающая способность, склонность к отложениям, коррозионная и защитная способность, сохраняемость, экологичность (ГОСТ 4.24 - 71).</p> <p>Смазка и механизм смазочного действия. Гидродинамическая смазка (жидкостное трение). Формирование масляной пленки под валом, под упорным подшипником, под поршневым кольцом. Демпфирующее действие масляной пленки.</p> <p>Граничная смазка и ее факторы. Механизм смазочного действия граничной смазки под влиянием поверхностно-активных веществ (ПАВ).</p> <p>Процессы, сопутствующие смазке: коррозия, лакообразование, пенообразование.</p> <p>Присадки к смазочным маслам. Пластичные смазки и пасты. Классификация масел по назначению.</p> <p>Классификация моторных масел (ГОСТ 17479-72). Требования к маслам. Рекомендации по применению масел</p> |  |  |

|     |   |  |
|-----|---|--|
|     | <p>согласно тепловой нагрузке, типу конструкции двигателя и применяемому топливу. Смешиваемость отечественных и зарубежных масел. Показатели предельного состояния (ОСТ 15-129-86). Назначение систем смазки и их классификация. Требования Регистра РФ, предъявляемые к системам смазки судовых дизелей. Способы смазки: ручная, капельная, фитильная, разбрызгиванием, лубрикаторная, циркуляционная, комбинированная. Типовые схемы систем смазки. Конструкция масленок, лубрикаторов, штуцеров, фильтров, холодильников, масляных центрифуг и сепараторов, арматуры.</p>  |  |
| 10. | <p><b>Системы охлаждения СДВС</b><br/> Назначение систем охлаждения. Требования регистра РФ, предъявляемые к системам охлаждения. Типовые схемы замкнутой и проточной систем охлаждения ДВС и их сравнительная характеристика. Охлаждение рабочих втулок и крышек. Охлаждение поршней. Охлаждение форсунок. Конструкция элементов системы охлаждения: насосы охлаждения, фильтры, холодильники, арматура, трубопроводы.<br/> Водные режимы систем охлаждения ДВС. Нормы качества пресной воды и предельные показатели качества охлаждающей воды. Присадки (ингибиторы) к охлаждающей воде, их дозировка.</p>  |  |
| 11. | <p><b>Системы газообмена 2-х тактных дизелей</b><br/> Особенности газообмена в 2-тактных дизелях. Классификация продувок. Основные типы продувок 2-тактных дизелей. Сравнительная оценка различных типов продувок. Снижение потерь свежего заряда при контурных бесклапанных продувках.<br/> Продувочные насосы: классификация, область применения.</p>   |  |
| 12. | <p><b>Наддув дизелей и системы наддува. Газотурбокомпрессоры</b><br/> Понятие наддува. Способы наддува: механический, газотурбинный, комбинированный. Степень наддува. Принципиальные схемы систем наддува. Сопоставление систем наддува.<br/> Использование энергии выпускных газов для наддува. Импульсный газотурбинный наддув. Постоянный газотурбинный наддув. Преимущества и недостатки систем. Схемы систем наддува. Наддув четырехтактных двигателей. Наддув двухтактных двигателей.<br/> Газотурбокомпрессоры: олов, ротор, рабочие лопатки, колесо нагнетателя, подшипники, уплотнения. Дополнительные устройства систем наддува. Подпоршневые насосы. Воздухоохладители. Ресиверы.</p> |  |
| 13. | <p><b>Системы наполнения и выпуска</b><br/> Назначение и основные элементы системы наполнения. Конструкции впускных и наддувочных коллекторов двигателей.<br/> Защитные сетки. Фильтры для очистки воздуха, шумопоглотители.<br/> Ресиверы продувочного воздуха 2-тактных дизелей.<br/> Назначение и основные элементы системы выпуска. Конструкция газовыпускных коллекторов и их охлаждение. Установка термопар. Особенности устройства газовыпускных трубопроводов двигателей с газотурбинным наддувом. Глушители шума и искрогасители. Изоляция выпускных трубопроводов. Назначение и конструкция компрессоров.</p>   |  |
| 14. | <p><b>Реверсивно-пусковые устройства СДВС</b><br/> Условия пуска в ход двигателей внутреннего сгорания. Пусковое число оборотов и его зависимость от топливоподачи, применяемого топлива, типа форсунок, угла опережения подачи топлива.<br/> Назначение пускового устройства. Способы пуска в ход двигателей внутреннего сгорания. Область применения и сравнительная оценка различных способов пуска.<br/> Пуск двигателя электростартером. Конструкция деталей и узлов пусковых электростартерных устройств с электромагнитным включением привода.<br/> Вспомогательные средства и приспособления, облетающие пуск двигателя.</p>  |  |

|                              |   |           |  |
|------------------------------|---|-----------|--|
|                              | <p>Пуск двигателя сжатым воздухом. Принципиальные схемы воздушного пуска с автоматическими и управляемыми пусковыми клапанами. Основные элементы схемы воздушного пуска и их назначение. Условия пуска судового двигателя из любого положения. Преимущества и недостатки воздушного пуска.</p> <p>Конструкция узлов и деталей системы воздушного пуска: главных пусковых клапанов, воздухораспределителей, пусковых клапанов, пусковых золотников и т.д.</p> <p>Компрессоры. Назначение, конструкция и работа воздушных компрессоров. Типы компрессоров и их сравнительная характеристика. Воздушные холодильники, сепараторы.</p> <p>Баллоны сжатого воздуха. Материалы и способы изготовления. Конструкция головки баллона. Трубопроводы сжатого воздуха. Требования Регистра РФ, предъявляемые к системам воздушного пуска.</p> <p>Реверсивные устройства, назначение и принцип действия. Условия реверса двигателя. Блокировка пускового и реверсивного устройства.</p> <p>Способы реверса. Принципиальные схемы реверсивных устройств. Процесс реверсирования. Конструкция механизмов и узлов реверсивных устройств.</p> <p>Система пуска, реверса и управления двигателя NVD-48.</p> <p>Системы пуска, реверса и управления двигателя завода «Русский дизель» 8ДР43/61.</p> <p>Реверсивно-пусковые системы двигателей типа "МАН", «Зульцер» и «Вяртсила».</p> |           |  |
| 15.                          | <p><b>Современные судовые дизели</b></p> <p>Направления развития флота рыбной промышленности России и его энерговооруженность. Типы наиболее распространенных главных и вспомогательных дизелей на рыбопромысловых судах.</p> <p>Тенденция развития и конструктивного совершенствования судовых дизелей в России и за рубежом.</p> <p>Основные технические данные и особенности конструкций судовых дизелей: 6ЧН18/22 (ДРА-600) - завод «Дальдизель»; 6ЧН26/34 – завод им. 25 октября; 6ЧН40/46-ПО «Звезда»; 6ЧН/46-2 Е - завод «Русский дизель»; 8ДКРН45/120; 6ДКРН42/136-10-ПО «Брянский машиностроительный завод»; 6АL20/24, 6АL25/30, 8ZL40/48-производство Польши, 8VD26/20 AL-2, VDS48/42-AL-2- производство Германии; 11-32-«Вяртсила».</p>  |           |  |
| 16.                          | <p><b>Винты регулируемого шага</b></p> <p>Тенденция развития и применения различных движителей на судах, способствующая улучшению пропульсивных качеств судов. Машинно-двигательный комплекс судна. Назначение и состав ВРШ.</p> <p>Требования Регистра к ВРШ. Неследящие и следящие системы управления ВРШ.</p> <p>Устройство и принцип действия ВРШ, установленных на БМРТ пр. 394 и его модификациях. Состав и назначение гидросистем ВРШ 394 С. Устройство и принцип действия ВРШ для СРТМ пр. 502. Состав и назначение пневмогидросистемы ВРШ 502 С. Устройство и принцип действия ВРШ иностранного производства.</p>  |           |  |
| <b>Практические занятия:</b> |   | <b>52</b> |  |
| 1.                           | Определение по виду круговой диаграммы характеристики двигателя   |           |  |
| 2.                           | Общее ознакомление с устройством различных ДВС  |           |  |
| 3.                           | Конструкция неподвижных деталей различных ДВС   |           |  |
| 4.                           | Регулировка зазоров в подшипниках. Контроль за шатунными болтами  |           |  |
| 5.                           | Конструкция подвижных деталей различных ДВС   |           |  |
| 6.                           | Определение мертвых точек КШМ   |           |  |
| 7.                           | Определение направления вращения коленчатого вала двигателя   |           |  |
| 8.                           | Определение порядка работы цилиндров  |           |  |
| 9.                           | Снятие круговых диаграмм газораспределения 2-х тактных дизелей  |           |  |
| 10.                          | Снятие круговых диаграмм газораспределения 4-х тактных дизелей  |           |  |
| 11.                          | Определение сортов топлива по внешним признакам. Определение механических примесей, содержания воды   |           |  |

|  |                    |  |           |  |
|--|--------------------|--|-----------|--|
|  | 12.                | Определение физических свойств топлива с помощью судовых лабораторий для ГСМ.  |           |  |
|  | 13.                | Конструкция камер и разновидность систем смесеобразования  |           |  |
|  | 14.                | Регулировка цикловой подачи топлива  |           |  |
|  | 15.                | Определение основных физических свойств дизельных масел с помощью судовых лабораторий для ГСМ  |           |  |
|  | 16.                | Конструкция узлов и деталей систем смазки различных дизелей  |           |  |
|  | 17.                | Конструкция узлов и деталей систем охлаждения различных ДВС  |           |  |
|  | 18.                | Определение показателей качества охлаждающей воды с помощью судовых лабораторий анализа воды   |           |  |
|  | 19.                | Конструктивные особенности газотурбонагнетателей и систем наддува 4-тактных двигателей   |           |  |
|  | 20.                | Конструктивные особенности газотурбонагнетателей и систем наддува 2-тактных двигателей   |           |  |
|  | 21.                | Конструкции узлов и деталей систем пуска, реверса двигателя 8ДР 43/61.   |           |  |
|  | 22.                | Конструкции узлов и деталей систем пуска, реверса двигателя RD-76.   |           |  |
|  | 23.                | Конструкции узлов и деталей систем пуска, реверса двигателя NVD-48.  |           |  |
|  | 24.                | Экскурсия на судоремонтный завод   |           |  |
|  | 25.                | Экскурсия на суда рыбопромыслового флота с целью изучения ВРШ, установленных на промысловых судах  |           |  |
| <b>Тема 1.2.</b> Основы теории и динамики двигателя внутреннего сгорания | <b>Содержание:</b> |  | <b>30</b> |  |
|  | 1.                 | <b>Рабочие и расчетные циклы СДВС</b><br>Рабочий цикл ДВС. Условия протекания рабочего цикла. Диаграмма. Отличие рабочего цикла от термодинамического. Расчетные циклы. Условия протекания. Диаграмма. Отличие диаграммы расчетного цикла от рабочего. Общность  |           |  |
|  | 2.                 | <b>Теория рабочего процесса СДВС</b><br>Цель, методы и этапы теплового расчета двигателя. Процесс накопления цилиндра. Параметры, процесса наполнения.<br>Определение величины давления в конце процесса наполнения.<br>Определение температуры свежего заряда в конце процесс накопления.<br>Коэффициент накопления. Факторы, влияющие на величину коэффициента наполнения. Коэффициент остаточных часов.<br>Процесс сжатия. Протекание процесса сжатия и факторы, влияющие на показатель политропы сжатия.<br>Определения давления и температуры в конце сжатия.<br>Процесс сгорания. Условия протекания процесса горения топлива. Фазы сгорания.<br>Определение количества воздуха, необходимого для сгорания 1 кг топлива.<br>Коэффициент избытка воздуха. Факторы, влияющие на коэффициент избытка воздуха.<br>Действительное количество воздуха, необходимое для сгорания 1 кг топлива.<br>Определение давления и температуры в конце горения. Процесс расширения. Определение давления и температуры в конце расширения.<br>Процесс выпуска продуктов сгорания. Условия протекания процесса выпуска.<br>Построение диаграммы расчетного цикла. Определение положения характерных точек цикла.<br>Среднее индикаторное давление. Графические способы его определения. Аналитическое определение $P_i$ со смешанным подводом теплоты.<br>Мощность двигателя. Виды мощности. Определение эффективной мощности.<br>Механический, индикаторный, эффективный к.п.д. и их взаимосвязь.<br>Удельный расход топлива. Определение удельного индикаторного и эффективного расхода топлива.<br>Определение основных размеров двигателя (D и S) по результатам теплового расчета.<br>Тепловой баланс двигателя. Составление теплового баланса. |           |  |



|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | <p>3. <b>Основы расчета процесса газообмена двухтактного двигателя</b><br/> Особенности процесса газообмена в двухтактных дизелях. Фазы процесса «выпуск-продувка», основные параметры. Понятие «время-сечение». Выбор форм и размеров продувочных и продувных окон. Построение диаграмм. Основные схемы и диаграммы «время-сечение» контурных и прямоточных систем газообмена. Особенности расчета продувки. Рабочий процесс двухтактного двигателя с продувом.</p>  |  |  |
|  | <p>4. <b>Особенности расчета рабочего процесса СДВС с наддувом</b><br/> Способы повышения мощности двигателя. Пути повышения экономичности и эффективности цикла. Влияние наддува на параметры рабочего процесса. Помпаж</p>  |  |  |
|  | <p>5. <b>Основы кинематики КШМ поршневых ДВС. Динамика поршневых ДВС.</b><br/> Основные схемы КШМ поршневых ДВС. Путь поршня. Аналитическое определение пути поршня. Скорость поршня. Аналитическое определение скорости поршня. Построение графиков скорости поршня. Ускорение. Аналитическое определение ускорения поршня. Построение графиков ускорения поршня. Метод Толле. Силы, действующие в КШМ двигателя. Определение сил инерции движущихся деталей графическим методом Толле. Графическое построение кривой сил инерции (по методу Толле) и нанесение ее на развернутую диаграмму. Определение нормальных, радиальных и касательных усилий в КШМ. Построение диаграммы касательных усилий. Степень неравномерности вращения коленчатого вала. Определение махового момента и основных размеров маховика</p>  |  |  |
|  | <p>6. <b>Исследование степени уравновешенности поршневых ДВС. Методика расчета деталей ДВС на прочность.</b><br/> Уравновешенные и уравновешенные силы и моменты, действующие в двигателе. Влияние неуравновешенных сил и моментов на двигатель.<br/> Методы уравновешивания движущихся масс первого и второго порядка в одноцилиндровом двигателе. Построение силовых многоугольников сил инерции вращающихся и прямолинейно движущихся масс. Крутильные колебания коленчатых валов. Частота собственных и внедренных колебаний. Резонанс. Расчет втулки цилиндра.<br/> Определение толщины, расчет верхнего опорного фланца втулки.<br/> Расчет крышки цилиндра. Определение диаметра шпилек.<br/> Расчет поршня.<br/> Расчет толщины днища поршня. Определение длины тронка.<br/> Размеры бобышек.<br/> Расчет поршневых колец, поршневого пальца.<br/> Проверка вальца на условие невыдавливания смазки в головном подшипнике.<br/> Расчет шатуна.<br/> Расчет стержня верхней и нижней головок шатуна. Расчет шатунных болтов.<br/> Расчет коленчатого вала. Требования Регистра предъявленные к коленчатому валу. Предварительные конструктивные соотношения элементов коленчатого вала по формулам Регистра.<br/> Расчетные усилия и характер напряжения вала.<br/> Графоаналитические определения наибольшего касательного усилия мотыля и угла поворота, при котором оно возникает.<br/> Определение наиболее нагруженного мотыля в первом и втором опасном положении мотыля в ВТМ. Проверка подшипников коленчатого вала на невыдавливание смазки и на нагрев.<br/> Определение величины проходного сечения клапанов газораспределения. Расчет основных элементов топливной аппаратуры.</p> |  |  |

|   |    |   |           |  |
|---|----|---|-----------|--|
|   |    | Определение производительности и основных размеров топливного насоса.<br>Определение основных размеров форсунки.  |           |  |
|   |    | <b>Практические занятия:</b>  | <b>28</b> |  |
|   | 1. | Построение диаграммы расчетного цикла   |           |  |
|   | 2. | Разбор примера теплового расчета четырехтактного двигателя.   |           |  |
|   | 3. | Разбор примера теплового расчета двухтактного двигателя.  |           |  |
|   | 4. | Построение диаграммы время-сечение  |           |  |
|   | 5. | Построение графика скорости поршня  |           |  |
|   | 6. | Построение кривой ускорения поршня по способу Толле   |           |  |
|   | 7. | Исследование степени уравновешенности различных двигателей графическим методом.   |           |  |
|   | 8. | Исследование степени уравновешенности различных двигателей аналитическим методом.   |           |  |
|   | 9. | Определение производительности и основных размеров топливной аппаратуры   |           |  |
| <b>Тема 1.3.</b> Турбинные установки<br><br>А Ш/1<br>4.1.2, 4.1.3   |    | <b>Содержание:</b>  | <b>5</b>  |  |
|   | 1. | <b>Турбины</b><br>Принцип действия газовой турбины с камерой сгорания. Открытый и закрытый циклы газовых турбин. Способы повышения мощности и экономичности газовых турбин. Газовые турбины, работающие на выхлопных газах дизелей. Перспективы развития газовых турбин. Комплексные двигатели. Использование 2-х тактного двигателя как генератора газа для газовой турбины. Свободнопоршневые генераторы газа (СПГГ), их устройство и работа. Судовые газотурбинные установки (ГТУ) со свободно- поршневыми генераторами газа. Перспективы применения ГТУ на промысловых судах.   |           |  |
|   | 2. | <b>Передача мощности на гребной винт</b><br>Назначение, состав и типы судовых дизельных энергетических установок.<br>Тенденции развития транспортных энергетических установок основных типов судов. Комплектация и размещение оборудования на промысловых судах, способы передачи мощности на гребной винт. Сравнительная характеристика судовых установок с непосредственной передачей. Схема валопровода и его элементы. Дейдвудное устройство, упорные и опорные подшипники.<br>Редукторы дизельных установок. Электромагнитные, гидравлические и шинно-пневматические муфты.<br>Реверс-редукторы. Реверсивно-разобщительные муфты. Пути повышения экономичности энергетических установок. |           |  |
| <b>Примерная тематика курсовых работ (проектов)</b>   |    |   |           |  |
| Проектирование энергетической установки судна ФРП в соответствии с заданием<br>А Ш/1 9.5  |    |   |           |  |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</b>  |    |   | <b>20</b> |  |
| <b>Раздел 2. Техническая эксплуатация вспомогательных механизмов и систем</b>   |    |   | <b>76</b> |  |
| <b>Тема 2.1.</b> Устройство, эксплуатация и техническое обслуживание судовых вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления. |    | <b>Содержание:</b>  | <b>8</b>  |  |
|   | 1. | <b>Общие сведения о судовых насосах, их назначение и классификация</b><br>Общая классификация судовых насосов. Основные параметры, характеризующие работу насосов. Принципиальная схема судовой насосной установки. Определение давления во всасывающем трубопроводе насосной установки, работающей с подсосом и с подпором. Пути повышения давления во всасывающем трубопроводе. Определение максимальной высоты расположения насосов, работающих с подсосом.<br>Определение манометрического и полного напора насоса. Подбор насоса, создающего соответствующий напор. Требования Морского Регистра судоходства Российской Федерации, предъявляемые к судовым насосам.                      |           |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| А Ш/1<br>4.1.6, 4.1.7, 4.1.10<br>4.2.3, 4.2.4<br>5.1, 5.2, 5.3 | Техника безопасности при обслуживании судовых насосов |  |
|--|---|--|

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
|    |  | <p><b>Поршневые насосы: устройство, работа, эксплуатация</b><br/> Классификация и принцип действия поршневых насосов, типовые схемы поршневых насосов однократного и многократного действия. Детали поршневых насосов. Требования, предъявляемые к клапанам. Типовые конструкции</p>   |  |  |
| 2. |  | <p><b>Ротационные насосы: типы, характеристики, работа, эксплуатация</b><br/> Принцип действия и классификация ротационных насосов. Шестерённые насосы, устройство и работа насоса. Нереверсивные и реверсивные шестерённые насосы. Запирание жидкости между зубьями и методы борьбы с запиранием.<br/> Винтовые насосы, устройство и работа насоса. Нереверсивные и реверсивные, однороторные и многороторные винтовые насосы. Осевая сила у винтовых насосов и способы её уравновешивания.<br/> Определение параметров насосов. Графические характеристики ротационных насосов.<br/> Роторно-пластинчатые насосы, устройство и работа насоса.<br/> Эксплуатация ротационных насосов. Достоинства, недостатки, область применения ротационных насосов, характерные неисправности, их обнаружение и устранение</p>   |  |  |
| 3. |  | <p><b>Лопастные насосы: типы, характеристики работа, эксплуатация</b><br/> Классификация лопастных насосов. Явление кавитации в лопастных насосах и способы борьбы с кавитацией.<br/> Уравнения Эйлера для определения теоретического и действительного напора центробежного насоса.<br/> Влияние угла наклона лопасти рабочего колеса центробежного насоса на создаваемый напор. Преобразование динамического напора в статический в улиточном и лопастном направляющих аппаратах.<br/> Осевая сила у центробежных насосов и способы её уравновешивания. Конструкция центробежных насосов. Рыбонасосы и рыбонасосные установки. Способы регулирования производительности центробежных насосов. Простые и универсальные характеристики центробежных насосов, характеристика трубопровода. Исследование параллельной и последовательной работы двух центробежных насосов на общий трубопровод.<br/> Определение параметров центробежных насосов опытным и расчётным путём.<br/> Вихревые насосы. Осевые насосы. Устройство и работа насосов.<br/> Эксплуатация лопастных насосов. Достоинства и недостатки, область применения лопастных насосов.<br/> Характерные неисправности, их обнаружение и устранение</p> |  |  |
| 4. |  | <p><b>Струйные насосы: типы, характеристики работа, эксплуатация</b><br/> Устройство и принцип действия струйных насосов, их основные характеристики, преимущества, и недостатки, область применения. Конструкция эжекторов и инжекторов. Качественная оценка струйных насосов и их применение на промысловых судах. Эксплуатация струйных насосов. Достоинства, недостатки струйных насосов. Характерные неисправности, их обнаружение и устранение.<br/> Устройство и принцип действия эрлифтов, их основные характеристики, преимущества и недостатки, область применения.<br/> ПТЭ струйных насосов и эрлифтов</p>   |  |  |
| 5. |  | <p><b>Воздушные компрессоры</b><br/> Принцип действия и принципиальные схемы поршневых воздушных компрессоров. Многоступенчатое сжатие. Индикаторные диаграммы. Классификация компрессоров. Конструкция.<br/> Эксплуатация воздушных компрессоров, диагностирование, выявление неисправностей и способы их устранения.<br/> Требования Морского Регистра судоходства РФ к судовым воздушным компрессорам</p>   |  |  |

|    |   |
|----|---|
| 6. | <p><b>Вентиляторы</b><br/>         Принцип действия и конструкция центробежных и осевых вентиляторов. Эксплуатация центробежных и осевых вентиляторов. Достоинства, недостатки и область применения. Диагностирование, выявление неисправностей и способы их устранения.</p>  |
| 7. | <p><b>Центробежные сепараторы</b><br/>         Назначение и классификация сепараторов. Принцип действия барабана, режимы работы. Основные узлы и кинематическая схема тарельчатого сепаратора. Конструкция сепараторов различного типа с периодическим удалением осадка. Схемы и принцип работы соплового сепаратора с непрерывной разгрузкой. Эксплуатация сепараторов, режимы работы, диагностирование, выявление неисправностей и способы их устранения</p>                  |
| 8. | <p><b>Судовые системы</b><br/>         Назначение и классификация судовых систем. Конструктивные элементы судовых систем: трубы, путевые соединения трубопроводов, разобщительная и запорно-регулирующая арматура, приводы управления арматурой, донная и бортовая арматура, прочая арматура, материалы прокладок для путевых соединений.<br/>         Технический уход и обслуживание судовых систем. Требования Морского Регистра Российской Федерации к судовым системам</p> |

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

|  |     |  |  |
|--|-----|--|--|
|  |     |  |  |
|  | 9.  | <p><b>Системы гидравлических приводов</b></p> <p>Назначение и виды систем гидроприводов. Область применения гидроприводов. Элементы систем гидроприводов: насосы, гидродвигатели, гидроаккумуляторы, Фильтры, органы управления. Рабочие жидкости систем гидроприводов и требования, предъявляемые к ним. Способы регулирования гидроприводов. Эксплуатация гидроприводов. Достоинства и недостатки гидроприводов. Характерные Неисправности, их обнаружение и устранение. Техника безопасности при обслуживании гидроприводов</p>   |  |
|  | 10. | <p><b>Машинно-двигательный комплекс судна</b></p> <p>Валопровод: назначение, составные части, способы соединения валов, подшипники, дейдвудная труба, тормоз. Винты фиксированного шага. (ВФШ) и винты регулируемого шага (ВРШ), Геометрические элементы винта.</p> <p>Гидродинамические силы и моменты на лопасти гребного винта.</p> <p>Сопротивление воды движению судна. Буксировочная мощность и пропульсивный коэффициент полезного действия. Влияние характеристик гребного винта на работу силовой установки: винт «тяжёл», винт «лёгок», винтовая и внешняя характеристики, работа гребного винта и главного двигателя в различных условиях</p> |  |
|  | 11. | <p><b>Винты регулируемого шага</b></p> <p>Схемы установки ВРШ и классификация ВРШ. Конструкция винта с поворотными лопастями (ВПЛ) и конструкция механизма изменения шага (МИШ) судов различных проектов.</p> <p>Требования Морского Регистра судоходства Российской Федерации к ВРШ. Эксплуатация ВРШ, неисправности, причины и устранение</p>  |  |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 12. | <p><b>Рулевые машины</b></p> <p>Типы рулей, рулевых приводов, рулевых машин, телемоторов. Схема действия сил на корпус судна при повороте руля. Момент, поворачивающий корпус судна. Момент, преодолеваемый рулевой машиной. Дифференциал Федорицкого.</p> <p>Электромеханические рулевые машины с секторно-зубчатым приводом.</p> <p>Электрогидравлическая рулевая машина с радиально-плунжерными насосами переменной производительности, плунжерного типа «Р-17».</p> <p>Электрогидравлическая рулевая машина с аксиально-плунжерными насосами переменной производительности, лопастного типа, фирмы АЕГ «Фриденбе» (золотниковое распределяющее устройство). Основы расчёта рулевых машин с электромеханическим и электрогидравлическим приводом.</p> <p>Подбор рулевого электродвигателя.</p> <p>Эксплуатация рулевых машин. Характерные неисправности, их обнаружение и устранение.</p> <p>Рабочие жидкости и смазки, применяемые в рулевых машинах.</p> <p>Требования Морского Регистра судоходства Российской Федерации, предъявляемые к рулевым машинам, техника безопасности при обслуживании рулевых машин</p> |  |
|-----|--|--|

|  |     |  |  |  |
|--|-----|--|--|--|
|  | 13. | <p><b>Якорные и швартовные механизмы</b><br/> Назначение и классификация якорно-швартовных механизмов. Якорно-швартовные брашпили с электроручным и гидравлическим приводом.<br/> Автоматическая швартовная лебёдка.<br/> Судовые шпили: швартовные и якорные, баллерные и безбаллерные, с электро-ручным и гидравлическим приводом.<br/> Основы расчёта якорно-швартовных механизмов. Подбор приводного электродвигателя.<br/> Эксплуатация якорно-швартовных механизмов.<br/> Характерные неисправности, их обнаружение и устранение.<br/> Требования Морского Регистра судоходства Российской Федерации, предъявляемые к якорно-швартовным механизмам, техника безопасности при обслуживании якорно-швартовных механизмов</p>                     |  |  |
|  | 14. | <p><b>Грузоподъёмные и буксирные механизмы</b><br/> Назначение и классификация судовых грузоподъемных механизмов. Грузовые лебёдки. Шлюпочные лебёдки. Автоматические буксирные лебёдки. Грузоподъёмные тали машинно-котельных отделений (МКО). Судовые подъемные краны.<br/> Основы расчёта грузоподъёмных механизмов. Подбор приводного электродвигателя.<br/> Испытание и освидетельствование грузоподъёмных механизмов.<br/> Эксплуатация грузоподъёмных механизмов. Характерные неисправности, их обнаружение и устранение.<br/> Требования Морского Регистра судоходства Российской Федерации, предъявляемые к грузоподъёмным и буксировочным механизмам.<br/> Техника безопасности при обслуживании грузоподъемных и буксирных механизмов</p> |  |  |
|  | 15. | <p><b>Механизмы тралового лова</b><br/> Принцип траления и схема расположения промысловых устройств при кормовом и бортовом тралении.<br/> Классификация траловых лебедок. Автоматическое растормаживающее устройство траловых лебедок. Траловые лебедки с электро- и гидроприводом. Основные параметры траловых лебедок. Основы расчета траловых лебедок.<br/> Подбор приводного двигателя. Техническая эксплуатация траловых лебедок.<br/> Характерные неисправности, их обнаружение и устранение. Техника безопасности при обслуживании траловых лебедок</p>  |  |  |
|  | 16. | <p><b>Механизмы кошелькового лова</b><br/> Схема расположения оборудования и принцип кошелькового лова. Кошельково-траловые лебедки.<br/> Неводвыборочные комплексы, машины и силовые блоки с электро- и гидроприводом.<br/> Техническая эксплуатация механизмов кошелькового лова и техника безопасности при их обслуживании</p>  |  |  |



|     |  |   |           |  |
|-----|--|---|-----------|--|
|     |  | Уход за турбонагнетателем при его ревизии с разборкой. Технический уход за фильтрами наддувочного воздуха. Технический уход за воздушными холодильниками  |           |  |
| 18. |  | <b>Технический уход за валопроводом. Дефекты и повреждения узлов валопровода, их причины</b><br>Неисправности в работе опорно-упорного подшипника, их причины и устранение. Технический уход за опорно-упорным подшипником валопровода. Неисправности в работе опорных подшипников валопровода, их причины и устранение. Технический уход за опорными подшипниками валопровода. Неисправности в работе дейдвудного устройства, их причины и устранение. Технический уход за дейдвудным устройством.<br>Дефекты гребных валов, их причины и устранение. Дефекты фланцевых муфт валопровода, технический уход за фланцевыми муфтами |           |  |
|     |  | <b>Лабораторные работы:</b>   | <b>22</b> |  |
| 1.  |  | Изучение конструкции, определение параметров поршневых насосов и влияние неравномерности подачи поршневого насоса на работу насосной установки  |           |  |
| 2.  |  | Определение параметров ротационных насосов по конструктивным данным, снятым с натуры  |           |  |
| 3.  |  | Определение параметров центробежных насосов по конструктивным данным, снятым с натуры   |           |  |
| 4.  |  | Снятие и построение характеристик центробежного насоса  |           |  |
| 5.  |  | Определение конструктивных размеров эжектора  |           |  |
| 6.  |  | Изучение конструкции электромеханической рулевой машины с секторно-зубчатым приводом и определение основных параметров в соответствии с типом судна   |           |  |
| 7.  |  | Изучение конструкции электрогидравлической рулевой машины с плунжерным типом и определение основных параметров в соответствии с типом судна.  |           |  |
| 8.  |  | Определение момента, создаваемого рулевой машиной и момента, поворачивающего судна при перекладке руля  |           |  |
| 9.  |  | Изучение конструкции брашпиля или шпиля и определение основных параметров в соответствии с типом судна  |           |  |

|   |                    |  |           |   |
|---|--------------------|--|-----------|---|
|   | 10.                | Изучение конструкции и определение параметров траловой лебедки   |           |   |
|   | 11.                | Изучение конструкции и определение параметров механизмов кошелькового лова   |           |   |
| <b>Тема 2.2.</b><br>Национальные нормативные документы по эксплуатации судна                              | <b>Содержание:</b> |  | <b>2</b>  |   |
|   | 1.                 | Устав службы на судах морского и рыболовецкого флота   |           |   |
|   | 2.                 | Кодекс торгового мореплавания  |           |   |
|   | 3.                 | Правила Морского регистра судоходства Российской Федерации   |           |   |
|   | 4.                 | Правила технической эксплуатации морских судов   |           |   |
| <b>Тема 2.3.</b><br>Международные нормативные документы по эксплуатации судна                             | <b>Содержание:</b> |  | <b>2</b>  |   |
|   | 1.                 | Международная конвенция ПДМНВ – 78/95 с Манильскими поправками   |           |   |
|   | 2.                 | Международная конвенция по охране человеческой жизни на море СОЛАС – 74/83   |           |   |
|   | 3.                 | Международный кодекс по управлению безопасностью (МКУБ)  |           |   |
| <b>Раздел 3. Техническое обслуживание и ремонт судового оборудования</b>                                  |                    |  | <b>56</b> |   |
| <b>Тема 3.1.</b> Техническое обслуживание, организация и технология ремонта судового оборудования А III/1 | <b>Содержание:</b> |  | <b>22</b> |   |
|   | 1.                 | <b>Технический надзор за судами</b><br>Классификационные общества и их функции. Морской регистр судоходства РФ и его организационная структура. Понятия правил Регистра РФ в деле классификации, освидетельствований, технического надзора за их ремонтом. Документы выдаваемые Регистром. Срок их действия. Освидетельствование судов, его периодичность. Экономическая целесообразность непрерывного освидетельствования судов.  |           | 1 |
|   | 2.                 | <b>Организация судоремонта</b><br>Теоретические основы организации и технологии судоремонта. Классификация видов ремонта судов. Виды ремонта в соответствии с положением о технической эксплуатации судов. Характеристики капитального, среднего межрейсового и докового, текущего.<br>Понятие о межрейсовом, поддерживающем, восстановительном, аварийном ремонтах. Планирование и финансирование ремонта судов. Нулевой этап ремонта судов. Порядок составления и прохождения ремонтных ведомостей. Исходные документы для составления ремонтных ведомостей. Сроки предоставления ремонтных ведомостей на СРП. Подготовка судна к ремонту. Организация ремонта судов силами экипажа при ремонте на СРП. Ведение технической документации по САТОР. Ответственность за меры безопасности при ремонте судов. |           | 1 |

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
|    |  | Использование водотопливных эмульсий (ВТЭ) в паровых котлах.<br>Принципиальная схема подготовки ВТЭ с помощью гидродинамического смесителя. Факторы, влияющие на повышение экономичности и надёжности при использовании ВТЭ в паровых котлах.  |  |  |
| 3. | <b>Судоремонтные предприятия</b>                             | Судоремонтные заводы, базы технического обслуживания, плавучие судоремонтные мастерские и их характеристики. Классификацию цехов. Управление судоремонтным заводом.<br>Взаимоотношения между заказчиком и судоремонтным заводом. Наблюдение за ремонтами судов. Порядок согласования работ, связанных с модернизацией судна, восстановительным ремонтом, переоборудованием. Предварительная и окончательная приемка судна из ремонта. Цель швартовных и ходовых испытаний. Гарантийные сроки после ремонта. Наблюдение за выполнением противопожарной безопасности санитарных требований. Меры техники безопасности при выполнении ремонтных работ. Мероприятия по защите окружающей среды от загрязнения при ремонте судов.   |  |  |
| 4. | <b>Методы дефектации и восстановления изношенных деталей</b> | Основные понятия о надёжности судовых технических средств. Классификация износов. Основные факторы, вызывающие износ деталей и механизмов. Зависимость износов от времени, условий эксплуатации. Факторы, влияющие на уменьшение износов деталей.<br>Классификация дефектов. Методы дефектации деталей. Внешний осмотр и обмер деталей. Методы контроля деталей. Способы ремонта деталей. Метод ремонтных размеров. Восстановление изношенных деталей наплавкой, металлизацией, гальвано-покрытием, деформированием. Восстановление деталей эпоксидными составами.<br>Применение пластмасс. Термическая, термодиффузионная обработка. Электрохимическое и электрическое упрочнение   |  |  |
| 5. | <b>Ремонт корпуса судна</b>                                  | Характерные дефекты корпуса судна, возникающие в процессе эксплуатации и их причины. Методы контроля износа листов обшивки корпуса, предельно допустимые нормы износа. Освидетельствование Регистром РФ корпуса судна. Типовые технологические процессы ремонта элементов корпуса: заварка трещин, сварка вставок, замена листов и частей набора, устранение водотечности сварных и клепаных швов, установка дублирующих листов; правка вмятин.<br>Испытание водонепроницаемости корпуса судна после ремонта: наливом; струей воды под напором; сжатым воздухом. Требования Регистра РФ при испытании на водонепроницаемость.<br>Защита корпуса от коррозии и обрастания: способы очистки корпуса судна; лакокрасочные защитные покрытия; протекторная катодная защита корпусных конструкций; ремонт подводной части корпуса на плаву.<br>Меры безопасности и защиты окружающей среды от загрязнения при производстве ремонтных работ корпуса судна  |  |  |
| 6. | <b>Ремонт судовых устройств</b>                              | Дефектация и разборка рулевого устройства. Ремонт пера руля.<br>Дефекты баллера: скручивание, прогиб, трещины, истирание рабочих шеек, овальность соединительных отверстий во фланцах. Причины дефектов баллера, ремонт подшипников рулевого устройства. Основные дефекты секторов, румпелей и их ремонт. Устранение износа штырей, облицовок и петель руля и корпуса судна. Сборка рулевого устройства. Испытание рулевого устройства после ремонта.<br>Основные дефекты грузового устройства. Правка стрел. Ремонт деталей грузовых стрел и блоков. Испытание грузового устройства после ремонта. Оформление и выдача необходимых документов после ремонта.<br>Виды износов и повреждений якорного устройства. Ремонт якорных цепей, якорей, якорных клюзов. Испытание якорного устройства после ремонта.<br>Износ и повреждение швартовного устройства. Ремонт кнехтов, киповых планок и других деталей швартовного устройства. Дефектация металлических и неметаллических швартовных концов.<br>Виды износов и повреждений буксирного устройства. Ремонт буксирных гаков, буксирных дуг. Буферные пружины.<br>Испытание буксирного устройства после ремонта. |  |  |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    | <p>Виды износов и повреждений шлюпочного устройства. Типовые ремонтные работы по шлюпочным устройствам. Испытание шлюпочного устройства после ремонта. Меры безопасности при производстве ремонта судовых устройств</p>   |  |
| 7. | <p><b>Ремонт судовых паровых котлов и турбин</b><br/> Освидетельствование и испытание котлов Регистром РФ и сроки их освидетельствования. Подготовка котлов к ремонту. Способы очистки котлов. Внутренний осмотр котла. Регистровая книга парового котла. Причины и основные виды износов, повреждений паровых котлов (выпучивание, трещины, коррозионные разъедания, прогибы, повреждения связей и трубок, расслоение и обгорание металла, неплотность соединений, дефекты арматуры). Дефекты, при которых эксплуатация котла запрещена. Типовые работы при ремонте металлических элементов котлов. Контроль качества сварных швов и соединений. Ремонт футеровки и изоляции котлов. Испытание и сдача котлов в эксплуатацию. Гидравлические испытания, паровая проба. Меры безопасности при ремонте паровых котлов. Причины внутренних износов, повреждений судовых паровых турбин. Освидетельствование, разборка и дефектация турбин. Методы очистки проточной части. Процесс перелопачивания, ремонт уплотнений. Понятие о статической и динамической балансировке ротора турбин. Сборка турбины и центровка ротора</p>   |  |
| 8. | <p><b>Ремонт судовых двигателей внутреннего сгорания (ДВС)</b><br/> Правила Регистра РФ по освидетельствованию судовых ДВС. Сроки и объем освидетельствований. Причины повреждений и износов судовых ДВС:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструктивные (обусловленные недоработкой конструкции детали, узла двигателя);</li> <li>- технологические (обусловленные отклонениями от принятого, несовершенного технологического процесса изготовления детали, узла двигателя);</li> <li>- производственные (обусловленные производственными промахами, допущенными при изготовлении детали, узла двигателя);</li> <li>- эксплуатационные (обусловленные нарушениями обслуживания и эксплуатации двигателя);</li> <li>- ремонтные (обусловленные некачественным ремонтом детали, узла двигателя).</li> </ul> <p>Понятие нормативов предельно допустимых износов. Нормы естественных износов на 1000 часов работы. Дефекты, наличие которых не допускают эксплуатацию двигателей. Организация ремонта двигателя на судне. Подготовка к разборке. Последовательность работ при разборке. Очистка и промывка деталей. Дефектация двигателя, проведение необходимых замеров в процессе разборки. Маркировка и клеймение деталей. Инструменты и приспособления, применяемые при разборке двигателя. Основные дефекты, их причины и ремонт фундаментной рамы, станины и блока цилиндров. Проверка и устранение коробления разъема. Заварка трещин. Ремонт цилиндровых блоков. Устранение водотечности посадочных поясов блоков. Заделка трещин сваркой, наложением накладок, заделка постановкой стяжек. Применение эпоксидных смол при ремонте блоков. Ремонт параллелей. Характер износов и повреждений рабочих втулок. Измерение втулок. Выпрессовка втулок. Шлифование, зачистка задиров и царапин. Восстановление уплотнительных колец.<br/> Основные дефекты крышек цилиндров и их причины. Ремонт крышек цилиндров. Опрессовка крышек цилиндров</p> |  |
| 9. | <p><b>Ремонт судовых двигателей внутреннего сгорания (ДВС)</b><br/> Правила Регистра РФ по освидетельствованию судовых ДВС. Сроки и объем освидетельствований. Причины повреждений и износов судовых ДВС:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструктивные (обусловленные недоработкой конструкции детали, узла двигателя);</li> <li>- технологические (обусловленные отклонениями от принятого, несовершенного технологического процесса изготовления детали, узла двигателя);</li> <li>- производственные (обусловленные производственными промахами, допущенными при изготовлении детали, узла двигателя);</li> </ul>   |  |

- эксплуатационные (обусловленные нарушениями обслуживания и эксплуатации двигателя);  
 - ремонтные (обусловленные некачественным ремонтом детали, узла двигателя).

Понятие нормативов предельно допустимых износов. Нормы естественных износов на 1000 часов работы. Дефекты, наличие которых не допускают эксплуатацию двигателей. Организация ремонта двигателя на судне. Подготовка к разборке. Последовательность работ при разборке. Очистка и промывка деталей. Дефектация двигателя, проведение необходимых замеров в процессе разборки. Маркировка и клеймение деталей. Инструменты и приспособления, применяемые при разборке двигателя. Основные дефекты, их причины и ремонт фундаментной рамы, станины и блока цилиндров. Проверка и устранение коробления разъема. Заварка трещин. Ремонт цилиндрических блоков. Устранение водотечности посадочных поясов блоков. Заделка трещин сваркой, наложением накладок, заделка постановкой стяжек. Применение эпоксидных смол при ремонте блоков. Ремонт параллелей. Характер износов и повреждений рабочих втулок. Измерение втулок. Выпрессовка втулок. Шлифование, зачистка задиров и царапин. Восстановление уплотнительных колец.

Основные дефекты крышек цилиндров и их причины. Ремонт крышек цилиндров. Опрессовка крышек цилиндров. Методы ремонта трещин и обгораний. Заделка свищей и раковин. Ремонт и притирка клапанов. Виды износа

повреждений коленчатых валов и их причины. Обмер и дефектация коленчатых валов. Проверка валов на изгиб, скручивание, сносность рамовых шеек, параллельность рамовых и мотылевых шеек. Неисправность противовесов и способы их устранения. Исправление прогибов валов, заделка трещин, устранение задиров, царапин. Способы ремонта рамовых и мотылевых шеек. Требования предъявляемые к коленчатым валам после ремонта. Основные дефекты рамовых, мотылевых подшипников. Дефектация подшипников. Технология ремонта подшипников с нарезкой антифрикционного сплава. Применяемые антифрикционные сплавы для перезаливки подшипников. Ремонт подшипников наплавкой отдельных участков. Проверка параллельности образующей вкладыши к плоскости разъема. Допустимые величины не параллельности. Устранение дефекта. Технология расточки перезалитых вкладышей. Подгонка вкладышей. Смена тонкостенных вкладышей. Дефекты и ремонт бронзовых подшипников.

Основные дефекты поршней, поршневых колец. Причины дефектов и способы их устранения. Обмер поршней. Устранение рисок, задиров, царапин, методом шлифования. Проточка, наварка и шлифование канавок поршневых колец. Заварка трещин. Ремонт обгораний стальных головок. Опрессовка поршней. Исправление дефектов в бобышках поршней. Проверка положения осей поршневого пальца и поршня. Замена противоизносных колец. Замена противозадирных колец.

Основные дефекты поршневых пальцев. Причины дефектов, способы выявления, технология ремонта поршневых пальцев. Основные дефекты шатунов. Причины дефектов, способы выявления, технология ремонта шатунов. Дефекты шатунных болтов. Требования, предъявляемые к шатунным болтам, сроки их замены.

Ремонт поршневых штоков, крейцкопфов. Основные дефекты и ремонт распределительного вала, его привода и других деталей газораспределения. Ремонт кулачковых шайб, толкателей, рычагов, клапанов газораспределения.

Характерные дефекты деталей топливных насосов и форсунок. Причины дефектов и способы их выявления и устранения. Ремонт, замена прецизионных пар. Испытание и регулировка топливной аппаратуры после ремонта. Характерные износы и повреждения газотурбокомпрессоров (ГТК). Порядок разборки ГТК. Чистка проточной части, ревизия и замена подшипников, ремонт уплотнителей. Монтаж ГТК, проверка радиальных зазоров и аксиального разбега ротора. Наладка и центровка узлов движения дизелей. Сборка шатунно-поршневых групп тронковых, крейцкопфных дизелей и проверка их центровки. Установка и центровка фундаментальной рамы. Технология укладки коленчатого вала на толстостенные и тонкостенные вкладыши определение расцепов. Номограмма определения предельно допустимых расцепов коленчатого вала.

Установка станин, параллелей и блока цилиндров. Затяжка анкерных связей. Запрессовка втулок цилиндров. Проверка взаимного положения оси коленчатого вала, параллелей и оси цилиндров. Установка шатунно-поршневых групп.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>Привалка поршней. Причины смещения и перекоса поршня относительно оси цилиндра. Допустимые нормы перекоса и смещения оси цилиндра. Окончательная сборка цилиндровой - поршневой группы. Установка крышек цилиндров и регулировка высоты камеры сжатия.</p> <p>Сборка деталей механизма газораспределения. Установка топливной аппаратуры, навесных механизмов и трубопроводов.</p> <p>Регулировка масляных зазоров и проверка, регулировка моментов газораспределения, топливоподачи, подачи масла на смазку цилиндров.</p> <p>Ремонт средств судовой автоматики. Разборка, дефектация и ремонт регуляторов частоты вращения прямого и не прямого действия. Испытание и наладка регуляторов частоты вращения. Дефектация и ремонт регуляторов давления прямого и не прямого действия. Ремонт регуляторов температуры, уровня и расхода массы жидкости. Испытания и наладка регуляторов.</p> <p>Испытание дизелей после ремонта. Стендовые, швартовные и ходовые испытания. Разгрузочные приспособления для испытания двигателей на швартовах. Безразборная диагностика ДВС. Требования Правил Регистра РФ при испытаниях ДВС. Меры безопасности при испытаниях</p> |  |
|--|---|--|

|    |  |           |  |  |
|----|--|-----------|--|--|
|    | <p>10. <b>Ремонт судовых валопроводов и гребных винтов</b><br/> Деформации, возникающие в валопроводе, их причины, износы и дефекты гребных валов и их уплотнительных устройств. Устранение прогиба валов. Устранение трещин и коррозионных разрушений. Ремонт защитного покрытия вала между облицовками.<br/> Требования, предъявляемые к гребным валам. Дефекты и ремонт дейдвудной трубы. Дефект и ремонт втулок дейдвудных подшипников. Неметаллические материалы дейдвудных подшипников. Замена набора подшипников. Нормы предельных и монтажных зазоров между гребным валом и действующими подшипниками.<br/> Дефекты, ремонт промежуточных и упорных валов. Ремонт муфт фланцев валопровода. Дефекты, их причины и ремонт подшипников промежуточных валов.<br/> Пробивка оси влопровода при помощи струны, световым лучом, оптическим методом. Центровка валопровода с помощью линейки и щупа, двух пар стрелок, по допускаемым нагрузкам на подшипники.<br/> Требования Регистра РФ при укладке валопровода. Виды износов и повреждений гребных винтов, их причины.<br/> Способы съёмки гребных винтов.<br/> Правка, приварка частей лопастей, наплавка изношенных участков лопастей. Балансировка, проверка шага гребного винта. Пригонка ступицы гребного винта по конусу гребного вала.<br/> Основные дефекты винта с поворотными лопастями (ВПЛ) и механизма изменения шага (МИШ). Типовые работы по ремонту винтов регулируемого шага (ВРШ). Испытание ВРШ после ремонта.<br/> Меры безопасности при ремонте гребных винтов и валопровода</p> |           |  |  |
|    | <p>11. <b>Ремонт вспомогательных механизмов и систем</b><br/> Характерные износы и дефекты деталей брашпилей, шпилей, лебедок, рулевых машин. Способы дефектации. Типовые работы по ремонту деталей этих механизмов.<br/> Износы и дефекты деталей центробежных, поршневых, ротационных и струйных насосов. Типовые работы по ремонту насосов.<br/> Износы и дефекты деталей поршневых, винтовых и ротационных компрессоров, холодильных машин. Способы дефектации. Типовые работы по ремонту компрессоров.<br/> Износы и дефекты теплообменных аппаратов. Способы дефектации. Типовые работы по ремонту теплообменных аппаратов.<br/> Износы и дефекты трубопроводов и арматуры. Способы дефектации. Маркировка трубопроводов. Устранение дефектов трубопроводов в судовых и заводских условиях. Изготовление новых труб. Шаблоны для гнутья труб. Холодная и горячая гибка. Ремонт донно-заборной арматуры. Технические характеристики прокладочных и набивочных материалов. Изоляционные, окрасочные и маркировочные работы в зависимости от назначения трубопроводов. Испытание вспомогательных механизмов и систем после ремонта. Ресурсосберегающие технологии при выполнении ремонтных работ. Меры безопасности при ремонте и монтаже вспомогательных механизмов и систем</p>   |           |  |  |
|    | <b>Лабораторные работы:</b>  | <b>8</b>  |  |  |
| 1. | Дефектация поршня, поршневого пальца, колец и цилиндровой втулки.  |           |  |  |
| 2. | Укладка коленчатого вала по раскепам.  |           |  |  |
| 3. | Проверка шатуна с поршнем в сборе. Привалка поршня.  |           |  |  |
|    | <b>Практические занятия:</b>   | <b>14</b> |  |  |
| 1. | Дефектация изношенных деталей  |           |  |  |
| 2. | Методы ремонта деталей   |           |  |  |

|  |  |           |  |
|--|--|-----------|--|
|  | <p>5. <b>Судовые средства и системы по очистке вод, загрязненных нефтепродуктами</b><br/> Причины и источники образования нефтесодержащих и сточных вод.<br/> Способы отделения нефтепродуктов от воды.<br/> Требования Международной конвенции МАРПОЛ 73/78 к судам по предотвращению загрязнения моря с судов.<br/> Сепарационное и фильтрующее оборудование для очистки нефтесодержащих вод. Порядок удаления нефтесодержащих вод.<br/> Сбор и обезвреживание сточных вод на судне. Сбор, хранение и обезвреживание мусора на судне.<br/> Эксплуатация технических средств по предотвращению загрязнения с судов. «Наставление», «Журнал нефтяных операций», мойка топливных и масляных цистерн.<br/> Требования Морского Регистра судоходства Российской Федерации к судовым трубопроводам и устройством для очистки нефтесодержащих и сточных вод</p>   |           |  |
|  | <p>6. <b>Организация водоснабжения Морских судов ФРП</b><br/> Единый порядок водоснабжения Морских судов ФРП (на берегу и на судне). Нормы расхода питьевой, мытьевой, технической и технологической воды. Расчёт необходимой суточной производительности ВОУ для типовых судов.<br/> Требования к дистилляту. Приготовление питьевой воды из дистиллята. Минерализация воды: типовая схема</p>  |           |  |
| <b>Раздел 4. Техническая эксплуатация судовой автоматики</b>   |  | <b>56</b> |  |
| <p><b>Тема4.1.</b> Системы автоматического регулирования работы судовых энергетических установок, судовых механизмов и систем<br/> А Ш/1<br/> 6.3<br/> 7.5</p> | <p><b>Содержание:</b></p> <p>1. <b>Аппаратура для замера давления и разрежения, контроля температуры</b><br/> Классификация чувствительных элементов измерителей давления и разрежения. Манометры: рабочие, контрольные, сигнализирующие, самопишущие. Вакуумметры, тягомеры, напоромеры. Дистанционные манометры. Проверочные манометры. Поверка рабочих манометров. Установка, замена и эксплуатация манометров.<br/> Жидкостно-стеклянные, манометрические, термоэлектрические термометры. Термометры сопротивления.<br/> Биметаллические и dilatометрические термометры. Шкала замеров температур (Цельсия, Фаренгейта, Реомюра)</p> <p>2. <b>Аппаратура для измерения: солесодержания, уровня и расхода жидкости, анализа газов</b><br/> Принцип действия, устройство и работа солемера. Эксплуатация солемеров.<br/> Пневматические указатели уровня: принцип действия, эксплуатация.<br/> Электрические уровнемеры ДУУМ: принцип действия, настройка, эксплуатация.<br/> Понятие об электронных уровнемерах.<br/> Объёмные и скоростные расходомеры. Конструкция, принцип действия, эксплуатация. Автоматические газоанализаторы: принципиальная схема, принцип действия.</p> | <b>56</b> |  |



|  |    |  |  |  |
|--|----|--|--|--|
|  |    | <p>поршневых насосов. Роторные радиально-плунжерные и аксиально-плунжерные насосы.</p> <p>Графики подач и скоростей поршневых приводных насосов однократного и многократного действия. Назначение воздушных колпаков у поршневых насосов.</p> <p>Основы расчёта поршневых насосов.</p> <p>Характеристики поршневых насосов. Эксплуатация поршневых насосов. Достоинства, недостатки и область их применения.</p> <p>Характерные неисправности, их обнаружение и устранение</p>   |  |  |
|  | 3. | <p><b>Сигнализаторы теплотехнического контроля</b></p> <p>Структурно-блочная схема сигнализатора теплотехнического контроля с нерегулируемым дифференциалом (чувствительный элемент, задающий элемент, элемент сравнения, исполнительный элемент).</p> <p>Структурно-блочная схема сигнализатора с регулируемым дифференциалом.</p> <p>Сигнализаторы давления, температуры, уровня, расхода. Настройка и эксплуатация сигнализаторов теплотехнического контроля.</p> <p>Автоматизация судов Российского флота по требованиям Российского Морского Регистра судоходства</p>   |  |  |
|  | 4. | <p><b>Классификация автоматизированных систем СЭУ. Свойства объектов регулирования</b></p> <p>Назначение автоматизированных систем (автоматического регулирования параметров объекта, автоматического пуска и останова объекта, автоматического контроля и сигнализации, автоматической защиты).</p> <p>Статика автоматического регулирования. Статическая и астатическая нагрузочные характеристики. Нечувствительность и неравномерность регулирования системы. Степень неравномерности и степень нечувствительности.</p> <p>Динамика автоматического регулирования. Графики переходных процессов и их элементы (время переходного процесса, динамическая ошибка регулирования). Понятие об устойчивости системы.</p> <p>Системы дистанционного автоматизированного управления на судах.</p> <p>Простейшая схема системы автоматического регулирования (САР) параметров.</p> <p>Свойства объектов регулирования (саморегулирование, аккумулирующая способность, время разгона, инерционная</p>   |  |  |
|  | 5. | <p><b>Система прямого и непрямого автоматического регулирования</b></p> <p>Структурно-блочная схема САР. Основные элементы регулятора прямого действия. Принципы автоматического регулирования параметров.</p> <p>Эксплуатационные настройки регулятора прямого действия (на величину регулируемого параметра и на величину зоны неравномерности регулирования). Влияние настройки регулятора прямого действия на статическую и динамическую характеристики.</p> <p>Структурно-блочная схема регулятора непрямого действия. Управляющие элементы: усилители, источники энергии усиления, исполнительные элементы усилителей (сервомоторы).</p> <p>Типовые регуляторы непрямого действия гидравлического типа: интегральные, пропорциональные (с жёсткой отрицательной обратной связью), и пропорционально-интегральные (с гибкой отрицательной обратной связью); статические нагрузочные и динамические характеристики этих регуляторов. Настройки регуляторов: на величины регулируемого параметра, времени сервомотора, жесткой отрицательной обратной связи (степени неравномерности), гибкой отрицательной обратной связи (времени изотропа).</p> <p>Чувствительные элементы регуляторов: температуры, давления, уровня, частоты вращения. Задающие устройства и</p> |  |  |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
|    | <p>элементы сравнения.<br/> Источники энергии усиления, применяемые в регуляторах непрямого действия. Управляющие элементы усилителей: золотниковые, типа струйных трубок, типа сопло-заслонка.<br/> Сервомоторы гидравлического, пневматического и электрического типов.<br/> Жесткие и гибкие обратные связи – механические, гидравлические, пневматические.<br/> Пневмомеханические системы регулирования: постоянные, регулируемые и управляемые сопротивления; мембраны, пневмоёмкости, задающие элементы, элементы коммутации.<br/> Пневматические стабилизаторы давления (пневмозадатчики). Пневматические датчики давления, температуры, уровня.<br/> Пневматические сервомоторы с позиционером.</p>  |  |  |
| б. | <p><b>Автоматическое терморегулирование в судовых двигателях внутреннего сгорания</b><br/> Схемы и способы автоматического регулирования температуры охлаждающей воды, масла, воздуха наддува ДВС.<br/> Схема комплексного терморегулирования ДВС.<br/> Регулятор температуры прямого действия: принцип действия, настройка.<br/> Регулятор температуры непрямого действия (ТРП-125, РТНД-М). Конструкция, принцип действия, настройки.<br/> Пневматическая унифицированная система терморегулирования централизованной системы охлаждения главных и вспомогательных двигателей промышленного судна; принцип действия, настройки, эксплуатации.<br/> Характерные неисправности систем автоматического терморегулирования судовых ДВС, их обнаружение и устранение</p> |  |  |

|     |  |  |  |
|-----|--|--|--|
| 7.  | <p><b>Автоматическое регулирование частоты вращения судовых ДВС</b><br/> Классификация регуляторов частоты вращения.<br/> Регуляторы частоты вращения прямого действия: двигателей типа «NVD», «Д-6», «6Ч 25/34». Их конструкция, принцип действия, настройка.<br/> Пропорциональные регуляторы частоты вращения непрямого действия: фирмы «Вудворд» типа УG, RG; типа ВРН-30; их конструкция, принцип действия, дополнительные устройства, настройка.<br/> Техническое обслуживание и эксплуатация регуляторов частоты вращения непрямого действия. Настройки регуляторов частоты вращения при параллельной работе двигателей на общую нагрузку</p>   |  |  |
| 8.  | <p><b>Системы автоматической защиты СЭУ</b><br/> Понятие о системах аварийной защиты ДВС. Параметры защиты по Морскому Регистру судоходства РФ.<br/> Аварийная защита, вызывающая остановку ДВС. Автоматы защиты ДВС при повышении частоты вращения.<br/> Устройства всережимных регуляторов частоты вращения непрямого действия, через которые происходит остановка двигателя. Схема защиты двигателя по параметрам рабочего процесса</p>   |  |  |
| 9.  | <p><b>Автоматизация судовых вспомогательных котельных установок</b><br/> Автоматическое регулирование процесса питания парового котла. Системы дискретного (позиционного) регулирования: с помощью магнитных переключателей, контактных датчиков уровня, сигнализатора мембранного типа с конденсационным сосудом.<br/> Системы непрерывного автоматического регулирования уровня. Регулятор питания ОРП-20 (32), пропорциональный регулятор питания непрямого действия без обратных связей, пневматическая унифицированная система регулирования уровня.<br/> Автоматическое регулирование процесса горения. Дискретные системы двухпозиционного трехпозиционного регулирования процесса горения по величине давления пара в котле.<br/> Системы автоматического регулирования процесса горения непрерывного действия: гидравлическая система РГ-ВК, состоящая из главного регулятора давления пара, регулятора температуры котельного топлива и регулятора перепада давления котельного топлива; электронная система регулирования процесса горения.<br/> Система автоматической сигнализации и аварийной защиты котлов. Основные неисправности автоматических систем котельных установок и способы их устранения.</p> |  |  |
| 10. | <p><b>Автоматизация общесудовых систем и вспомогательных механизмов</b><br/> Цели и задачи автоматизации вспомогательных механизмов. Автоматизация компрессора сжатого воздуха, автоматизация процесса пуска и остановки сепаратора топлива (масла), автоматизация самоочистки сепаратора топлива (масла), автоматическое регулирование вязкости тяжелого топлива, автоматизация сепаратора нефтесодержащих вод, автоматизация работы гидрофора. Понятие о дуплекс-схемах работы вспомогательных механизмов.<br/> Автоматизация общесудовых систем: кондиционирования воздуха, осушения сточных (львальных) вод, гидравлической системы дистанционного управления клапанами общесудовых систем, системы пожарной сигнализации.<br/> Понятие о комплексной автоматизации судовой энергетической установки</p>   |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>11. <b>Системы дистанционного автоматизированного управления СЭУ</b><br/>Классификация систем дистанционного автоматизированного управления (ДАУ) главных ДВС. Операции, выполняемые ДАУ. Пневматическая система управления главным двигателем NVD-48. Электропневматическая схема ДАУ главного двигателя «Пилстик». Структурно-блочная система ДАУ двигателя ДКРН.<br/>Системы ДАУ ВРШ: электрогидравлического и пневмогидравлического типа.</p> |  |
|--|--|--|

|                             |  |           |  |
|-----------------------------|--|-----------|--|
| <b>Лабораторные работы:</b> |  | <b>10</b> |  |
| 1.                          | Проверка манометров. Настройка электроконтактных манометров          |           |  |
| 2.                          | Проверка термометров   |           |  |
| 3.                          | Изучение конструкции и настройка дистанционного указателя уровня     |           |  |
| 4.                          | Изучение конструкции солемера и определение солёности воды солемером |           |  |

|   |                              |   |           |  |
|---|------------------------------|---|-----------|--|
|   | 5.                           | Контроль частоты вращения при помощи переносных тахометров  |           |  |
|   | 6.                           | Настройка сигнализатора температуры с нерегулируемым дифференциалом   |           |  |
|   | 7.                           | Настройка сигнализатора давления с нерегулируемым дифференциалом  |           |  |
|   | 8.                           | Настройка сигнализатора давления с регулируемым дифференциалом  |           |  |
|   | 9.                           | Настройка регулятора уровня прямого действия  |           |  |
|   | 10.                          | Настройка и регулирование измерительного преобразователя температуры  |           |  |
|   | 11.                          | Изучение элементов автоматики, настройка и регулирование промежуточного усилителя типа «Урсамат» системы топливосжигания вспомогательных котлов           |           |  |
|   | <b>Практические занятия:</b> |   | <b>6</b>  |  |
|   | 1.                           | Изучение конструктивных элементов гидропривода  |           |  |
| <b>Тема 4.2.</b> Обеспечение безопасности операций с нефтесодержащими водами и отсутствия загрязнения окружающей среды с судов<br>А Ш/1 10                              | <b>Содержание:</b>           |   | <b>2</b>  |  |
|   | 1.                           | Нормативы, способы и качество очистки нефтесодержащих вод   |           |  |
|   | 2.                           | Международная конвенция МАРПОЛ 73/78, приложение 1  |           |  |
|   | <b>Практические занятия:</b> |   | <b>2</b>  |  |
|   | 1.                           | Изучение элементов автоматики измерительного преобразователя температуры  |           |  |
| <b>Тема 4.3.</b> Обеспечение безопасности операций с мусором и сточными водами и отсутствия загрязнения окружающей среды с судов<br>А Ш/1 10                            | <b>Содержание:</b>           |   | <b>4</b>  |  |
|   | 1.                           | Нормативы, способы и качество очистки сточных вод   |           |  |
|   | 2.                           | Международная конвенция МАРПОЛ 73/78, приложение 4,5  |           |  |
| <b>Тема 4.4.</b> Обеспечение безопасности операций при перевозке вредных ядовитых веществ и отсутствия загрязнения окружающей среды с судов, в т.ч. воздуха<br>А Ш/1 10 | <b>Содержание:</b>           |   | <b>8</b>  |  |
|   | 1.                           | Нормативы и способы перевозки вредных и ядовитых веществ  |           |  |
|   | 2.                           | Международная конвенция МАРПОЛ 73/78, приложение 2,3,6  |           |  |
| <b>Раздел 5. Техническая эксплуатация судовой энергетики и электрооборудования (дизеля и электрика)</b>   |                              |   | <b>80</b> |  |
| <b>Тема 5.1.</b> Судовые электрические машины. Устройство и принцип действия<br>3<br>4.1.8<br>6.1   | <b>Содержание:</b>           |   | <b>42</b> |  |
|   | 1.                           | <b>Аккумуляторы</b><br>Устройство и основные характеристики кислотных и щелочных аккумуляторов. Эксплуатация аккумуляторов, правила техники безопасности. |           |  |

|    |    |  |  |  |
|----|----|--|--|--|
| 89 |    |  |  |  |
|    | 2. | <p><b>Электрические машины постоянного тока</b><br/> Общие сведения об электрических машинах, устройство, основные части машин постоянного тока и их назначение. Классификация электрических машин. Изоляционные материалы, применяемые для изготовления электрических машин.<br/> Реакция якоря и её влияние на работу машин. Сущность коммутационного процесса. Оценка и основные способы улучшения коммутации.<br/> Классификация генераторов по способу возбуждения. Схемы включения. Принцип самовозбуждения генераторов. Основные характеристики генераторов и области их применения.<br/> Принцип обратимости электрических машин. Классификация электродвигателей по способу возбуждения. Рабочие и механические характеристики двигателей. Способы пуска в ход, регулирования частоты вращения, реверсирования и электрического торможения двигателей. Применение двигателей постоянного тока.<br/> Потери и КПД машин постоянного тока. Устройство и принцип действия электромашинного усилителя. Тахо генераторы постоянного тока. Техника безопасности при эксплуатации машин постоянного тока</p> |  |  |
|    | 3. | <p><b>Трансформаторы и магнитные усилители</b><br/> Классификация, устройство, принцип действия, режимы работы однофазного трансформатора. Трёхфазный трансформатор.<br/> Автотрансформаторы, сварочные, измерительные трансформаторы. Импульсные, искровые высоковольтные стабилизирующие трансформаторы.<br/> Дроссель насыщения. Двухтактный дифференциальный магнитный усилитель с положительными обратными связями. Область применения трансформаторов и магнитных усилителей; техника безопасности при их эксплуатации</p>   |  |  |
|    | 4. | <p><b>Машины переменного тока</b><br/> Синхронные генераторы и двигатели; их устройство, принцип действия, способы регулирования, область применения. Пусковые свойства синхронного двигателя.<br/> Трёхфазные электродвигатели асинхронные короткозамкнутые и фазные; их устройство, принцип действия, область применения.<br/> Пуск в ход, регулирование частоты вращения, электрическое торможение и реверсирование, короткозамкнутых асинхронных двигателей.<br/> Трёхфазный асинхронный двигатель с фазным ротором. Специальные машины переменного тока синхронные и асинхронные Тахо генераторы, асинхронные двигатели слаботоковых устройств автоматики, сельсин, вращающиеся трансформаторы, индукционные асинхронные муфты.<br/> Понятие об электромашинных преобразователях рода тока. Эксплуатация машин переменного тока и техника безопасности при работе на них.</p>   |  |  |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
| 5. | <p><b>Электроприводы</b></p> <p>Общие сведения об электроприводе, режимах его работы. Аппаратура ручного и автоматического управления электроприводами. Рубильники, пакетные выключатели, контроллеры, реле, магнитные пускатели, магнитные станции. Командоаппараты (кнопки, командоконтроллеры, конечные и путевые выключатели, резисторы, реостаты, тормозные электромагниты, бесконтактные элементы, элементы защиты).</p> <p>Правила чтения схем электроприводов. Основные режимы работы электроприводов: длительный, кратковременный и повторно-кратковременный. Выбор мощности электродвигателя при различных режимах работы электропривода. Принципы автоматизации пуска, торможения и регулирования частоты вращения электродвигателей постоянного и переменного тока.</p> <p>Основные требования Морского Регистра судоходства, схемы управления различных модификаций, способы автоматизации электроприводов судовых вспомогательных механизмов: рулевого устройства, шпилей и брашпилей, грузовых лебёдок, промысловых и технологических механизмов, насосов, вентиляторов и компрессоров</p> |  |  |
| 6. | <p><b>Судовые электроэнергетические системы</b></p> <p>Определение, классификация, основные параметры и структурные схемы СЭС. Судовые электростанции, определение и требования Морского Регистра судоходства. Понятие о выборе количества и мощности генераторов. Схемы СЭС, аварийная электростанция. Автоматическое регулирование напряжения генераторов. Параллельная работа генераторов постоянного и переменного тока.</p> <p>Судовые электрические сети, их классификация. Требования к ним Морского Регистра судоходства. Системы распределения электроэнергии на судах. Распределительные устройства. Судовые провода и кабели, их классификация и применение. Понятие о монтаже, сопротивлении изоляции судовых сетей</p>   |  |  |



|  |    |  |  |  |
|--|----|--|--|--|
|  |    |  |  |  |
|  | 7. | <p><b>Судовые электроэнергетические установки</b><br/> Достоинства и недостатки гребных электрических установок, их применение. Требования Морского Регистра судоходства к электроприводам судовых двигателей. Принципиальные схемы электрических установок на постоянном и переменном токе. Перспективы развития электродвижения судов</p>  |  |  |
|  | 8. | <p><b>Слаботочное оборудование и освещение</b><br/> Судовая телефонная связь и сигнализация. Микрофон и телефон. Командная телефонная связь. Принцип работы автоматической телефонной связи. Виды судовой сигнализации. Самосинхронизирующаяся синхронная передача. Телеграфы, указатели и тахометры.<br/> Основные светотехнические величины. Классификация судового освещения. Судовые осветительные приборы и Основные дефекты крышек цилиндров и их причины. Ремонт крышек цилиндров. Опрессовка крышек цилиндров.</p> |  |  |



|                              |  |           |  |
|------------------------------|--|-----------|--|
| <b>Лабораторные работы</b>   |  | <b>20</b> |  |
| 1.                           | Исследование генератора постоянного тока смешанного возбуждения  |           |  |
| 2.                           | Исследование электродвигателя постоянного тока смешанного возбуждения  |           |  |
| 3.                           | Исследование работы однофазного трансформатора   |           |  |
| 4.                           | Исследование работы магнитного усилителя   |           |  |
| 5.                           | Исследование работы трехфазного асинхронного двигателя.  |           |  |
| <b>Практические занятия:</b> |  | <b>10</b> |  |
| 1.                           | Автоматические воздушные выключатели. Устройство и принцип действия  |           |  |
| 2.                           | Плавкие предохранители. Устройство и принцип действия  |           |  |
| 3.                           | Обнаружение места пробоя изоляции судовой сети. Ручные инструменты, электрическое и электронное измерительное испытательное оборудование для обнаружения неисправностей и технического обслуживания ремонтных операций |           |  |

|  |                    |  |           |
|--|--------------------|--|-----------|
| <b>Раздел ПМ бв. Судовые паровые котлы и водопреснительные установки</b>                         |                    | <b>48</b>  |           |
| <b>Тема б.1.</b> Судовые вспомогательные котельные установки<br>А Ш/1<br>4.1.4<br>4.1.6<br>4.2.2 | <b>Содержание:</b> |  | <b>32</b> |
|  | 1.                 | <b>Общие сведения об устройстве паровых котлов, их классификация.</b><br>Устройство и принцип действия парового котла. Три пространства котла: газовое, водяное и паровое. Поверхность нагрева. Основные характеристики парового котла: параметры пара, паропроизводительность, площадь поверхности нагрева, удельный паросъём, напряжение поверхности нагрева и топочного пространства, коэффициент полезного действия, водосодержание, часовой расход топлива, видимая испарительная способность топлива, масса котла. Классификация паровых котлов. Схема котельной установки и её составные части. |           |
|  | 2.                 | <b>Топливо паровых котлов. Использование водотопливных эмульсий</b><br>Марки жидкого топлива, применяемого в судовых паровых котлах. Приём, хранение, расходование и учёт топлива. Полное и неполное сгорание. Коэффициент избытка воздуха. Процессы, сопутствующие горению: коррозия и нагарообразование.   |           |
|  | 3.                 | <b>Топочные устройства главных и вспомогательных котлов</b><br>Назначение топочного устройства. Организация факельного процесса. Воздухо-направляющие устройства. Форсунки и форсуночные устройства, основные требования к ним. Типовые конструкции и технико-экономические характеристики.<br>Особенности эксплуатации топочных устройств   |           |
|  | 4.                 | <b>Теплообмен и теплопередача. Тепловой баланс паровых котлов</b><br>Способы передачи теплоты в паровых котлах. Поверхности нагрева, воспринимающие тепло. Факторы, влияющие на интенсивность теплообмена. Теплопередача.<br>Тепловые потери в паровом котле: с уходящими газами, от химической неполноты сгорания и отдаваемые в окружающую среду   |           |
|  | 5.                 | <b>Тяга и циркуляция в паровых котлах</b><br>Тяга и сопротивления газозаходов. Искусственная тяга. Тягодутьевые устройства: дымососы, вентиляторы. Контроль за состоянием котельной установки по показаниям тягонапорометров.<br>Циркуляция воды и пароводяной смеси в котле и её значение для работы котла. Циркуляционный контур, движущий напор, скорость и кратность циркуляции, случаи нарушения циркуляции; их причины и последствия, принудительная циркуляция  |           |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | <p><b>6. Вспомогательные и утилизационные паровые котлы теплоходов</b><br/>         Основные типы паровых котлов, применяемые на промышленном флоте; их конструктивные особенности и теплотехнические параметры.<br/>         Схемы подключения утилизационных и вспомогательных котлов.</p> <p><b>7. Системы котельных установок</b><br/>         Назначение и состав системы питания парового котла: цистерны, конденсаторы, насосы, тёплый ящик, подогреватели, клапаны, фильтры, деаэраторы, водомеры.<br/>         Перечень арматуры, устанавливаемой на котле. Назначение, принцип действия и устройство каждого вида арматуры.<br/>         Указатели уровня и предохранительные клапаны. Стопорные (паро-отборные) клапаны. Контрольно-измерительные приборы. Требования Морского Регистра Российской Федерации к арматуре. Дистанционное управление котлом</p> <p><b>8. Обслуживание судовых паровых котлов и уход за ними</b><br/>         Основные принципы технической эксплуатации судовых паровых котлов. Ввод котла в действие. Режимы работы паровых котлов. Питание котла и управление горением. Обслуживание котлов при изменении режимов работы.<br/>         Вывод котла из действия. Вскрытие котла. Уход за бездействующим котлом. Ведение технической документации котла.<br/>         Правила техники безопасности при эксплуатации паровых котлов. Плановые осмотры котлов.<br/>         Освидетельствование и испытания котлов согласно Морскому Регистру Российской Федерации.<br/>         Характерные неисправности, их обнаружение и устранение. Разбор аварий паровых котлов</p> <p><b>9. Качественные характеристики котловой и питательной воды</b><br/>         Виды воды, используемые при эксплуатации судовых паровых котлов. Основные показатели качества воды: общее солесодержание, взвешенные вещества, содержание хлоридов (ионов хлора), жёсткость, щелочность.<br/>         Фосфатное число, нитратное число. Содержание масла и нефтепродуктов. Содержание растворённого кислорода, концентрация водородных ионов.</p> |  |  |
|--|--|---|--|--|

|                             |   |   |           |  |
|-----------------------------|---|---|-----------|--|
|                             |   | . |           |  |
| 10.                         | <b>Очистка вспомогательных паровых и утилизационных котлов</b><br>Способы механической чистки наружной поверхности нагрева в судовых котлах: сажеобдувка, прокаливание, водообмыв, паро-химическая очистка поверхностей нагрева.<br>Химическая очистка котлов: щелочной метод и кислотный метод.<br>Схема очистки вспомогательного котла с применением методов воздушного бorbотажа.<br>Очистка с помощью трилона без вывода котла Очистка с помощью трилона без вывода котла Схема очистки утилизационного котла   |   |           |  |
| 11.                         | <b>Автоматизация судовых вспомогательных котельных установок</b><br>Автоматическое регулирование процесса питания парового котла. Системы дискретного (позиционного) регулирования: с помощью магнитных переключателей, контактных датчиков уровня, сигнализатора мембранного типа с конденсационным сосудом.<br>Системы непрерывного автоматического регулирования уровня. Регулятор питания ОРП-20 (32), пропорциональный регулятор питания непрямого действия без обратных связей, пневматическая унифицированная система регулирования уровня.<br>Автоматическое регулирование процесса горения. Дискретные системы двухпозиционного трехпозиционного регулирования процесса горения по величине давления пара в котле.<br>Системы автоматического регулирования процесса горения непрерывного действия: гидравлическая система РГ-ВК, состоящая из главного регулятора давления пара, регулятора температуры котельного топлива и регулятора перепада давления котельного топлива; электронная система регулирования процесса горения.<br>Система автоматической сигнализации и аварийной защиты котлов. Основные неисправности автоматических систем котельных установок и способы их устранения. |   |           |  |
| 12.                         | <b>Очистка испарителей и теплообменных аппаратов от накипных отложений</b><br>Термохимические методы очистки испарителей: холодный душ; холодное заполнение; холодное продувание.<br>Химические методы очистки испарителей растворами сульфаминовой кислоты или малеинового ангидрида с подачей воздуха для создания естественной циркуляции.<br>Способы очистки теплообменных аппаратов. Порядок очистки топливоподогревателей и маслоохладителей паро-химическим способом.<br>Схема и способы очистки жидкими растворителями.<br>Требования техники безопасности при очистке судового теплоэнергетического оборудования.  |   |           |  |
| 13.                         | <b>Судовые средства и системы по очистке вод, загрязненных нефтепродуктами</b><br>Причины и источники образования нефтесодержащих и сточных вод.<br>Способы отделения нефтепродуктов от воды.<br>Требования Международной конвенции МАРПОЛ 73/78 к судам по предотвращению загрязнения моря с судов.<br>Сепарационное и фильтрующее оборудование для очистки нефтесодержащих вод. Порядок удаления нефтесодержащих вод.<br>Сбор и обезвреживание сточных вод на судне. Сбор, хранение и обезвреживание мусора на судне.<br>Эксплуатация технических средств по предотвращению загрязнения с судов. «Наставление», «Журнал нефтяных операций», мойка топливных и масляных цистерн.<br>Требования Морского Регистра судоходства Российской Федерации к судовым трубопроводам и устройством для очистки нефтесодержащих и сточных вод  |   |           |  |
| <b>Лабораторные работы:</b> |   |   | <b>32</b> |  |

|    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | Определение щелочности и хлоридов котловой воды. Определение показателя «рН» воды                            |  |
| 2. | Определение жёсткости и хлоридов питательной и добавочной воды. Определение содержания нефтепродуктов в воде |  |
| 3. | Изучение конструкции и настройка дистанционного указателя уровня   |  |

|   |                              |   |           |  |
|---|------------------------------|---|-----------|--|
|   | <b>Практические занятия:</b> |   | <b>8</b>  |  |
|   | 1.                           | Изучение элементов Изучение типовых конструкций форсунок вспомогательных паровых котлов автоматики измерительного преобразователя температуры |           |  |
|   | 2.                           | Изучение типовых конструкций форсунок вспомогательных паровых котлов  |           |  |
|   | 3.                           | Изучение элементов автоматики измерительного преобразователя уровня   |           |  |
| <b>Раздел 7 Эксплуатация судовых технических средств в соответствии с установленными правилами, предотвращающими загрязнение окружающей среды</b>   |                              |   | <b>12</b> |  |
| <b>Тема 7.1. Обеспечение безопасности операций с нефтесодержащими водами, с мусором и сточными водами, при перевозке вредных ядовитых веществ и отсутствия загрязнения окружающей среды с судов, в т.ч. воздуха в соответствии с требованиями МАРПОЛ 73/78.</b> | <b>Содержание:</b>           |   |           |  |
|   | 1.                           | Нормативы, способы и качество очистки нефтесодержащих вод.  |           |  |
|   | 2.                           | Международная конвенция МАРПОЛ 73/78.   |           |  |
|   | 3.                           | Принятие мер предосторожности для предотвращения загрязнения морской среды.   |           |  |



|  |    |                                   |  |  |
|--|----|-----------------------------------|--|--|
|  |    |                                   |  |  |
|  | 4. | Несение безопасной машинной вахты |  |  |

|  |                             |   |   |  |
|--|-----------------------------|---|---|--|
|  | <b>Лабораторные работы:</b> |   | 4 |  |
|  | 1.                          | Порядок принятия мер предосторожности для предотвращения загрязнения морской среды. |   |  |
|  |                             |   |   |  |

|  |                    |  |  |
|--|--------------------|--|--|
| <b>Раздел ПМ 8в. Контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна</b> |                    | <b>12</b>  |  |
| <b>Тема 8.1</b> Национальные нормативные документы по эксплуатации судна                               | <b>Содержание:</b> |  |  |
|  |                    | Устав службы на судах морского и рыболовецкого флота                       |  |
|  |                    | Кодекс торгового мореплавания  |  |
|  |                    | Правила Морского регистра судоходства Российской Федерации                 |  |
|  |                    | Правила технической эксплуатации морских судов                             |  |
| <b>Тема 8.2</b> Международные нормативные документы по эксплуатации судна                              | <b>Содержание:</b> |  |  |
|  |                    | Международная конвенция ПДМНВ – 78/95 с Манильскими поправками             |  |
|  |                    | Международная конвенция по охране человеческой жизни на море СОЛАС – 74/83 |  |
| <b>Учебная практика</b>  |                    | <b>288</b>   |  |
|  |                    |  |  |

|   |                   |  |
|---|-------------------|--|
| <p><b>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение нормативно-технической документации по устройству, эксплуатации и техническому обслуживанию судовых энергетических установок и судовых вспомогательных механизмов.</li> <li>2. Изучение эксплуатационных характеристик судовой силовой установки, вспомогательного оборудования и систем.</li> <li>3. Под контролем вахтенного механика обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.</li> <li>4. Вести наблюдение за механическим оборудованием и системами, в соответствии с рекомендациями изготовителя и принятых процедур несения машинной вахты.</li> <li>5. Подбор инструмента и запасных частей для проведения ремонта судовой силовой установки, судового оборудования и систем.</li> <li>6. Под руководством судового механика выполнять техническое обслуживание, разборку, осмотр, ремонт и сборку судовой силовой установки и другого судового оборудования, соблюдая меры безопасности при работах.</li> <li>7. Во время несения машинной вахты вести квалифицированное наблюдение за работой судовых энергетических установок, механического оборудования и систем в соответствии с процедурами несения вахты и соблюдая правила несения безопасной машинной вахты.</li> <li>8. Использование ручных инструментов, измерительного оборудования, токарных, сверлильных и фрезерных станков, сварочного оборудования для изготовления деталей и ремонта, выполняемого на судне.</li> </ol> | <p><b>504</b></p> |  |
| <b>Всего:</b>   | <b>1244</b>       |  |



#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация профессионального модуля предполагает наличие следующих помещений:

Кабинет технологии судоремонта  
оборудование кабинета:

Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), комплект цилиндрических втулок 2-х и 4-х тактных ДВС, комплект ТНВД различных ДВС, комплект форсунок разной модификации ДВС, комплект коленчатых валов различных ДВС, комплект распределительных валов различных ДВС, комплект рамовых подшипников, комплект моделей отдельных узлов и механизмов МКО, комплект различных деталей ДВС (поршни, шатуны, цилиндрические крышки, плунжерные пары топливных насосов, распылители форсунок), сепаратор топлива, поршень с шатуном в сборе, распределительный вал с ТНВД и трубопроводами подачи топлива, пусковая система 2-х цилиндрического двигателя, V-образный 2-х цилиндрический двигатель 2Д 30/50, двигатель 6Ч 15/18, двигатель 1Ч 10,5/13, двигатель 6ЧСП 8,5/11-2, двигатель 6Ч 8,5/11, коленчатый вал в фундаментной раме с шатуном и поршнем в сборе, газотурбонагнетатель, пресс для опрессовки форсунок, регулятор числа оборотов NVD-24, компрессор ПБ-28, электрокомпрессор тип КВД-М, макет топливной аппаратуры судовых дизелей, схемы показа работы 2-х и 4-х тактного ДВС, комплект плакатов и схем по конструкции и судоремонту ДВС, модель-тренажер «Двигатель 6ДКРН 74/160», «Машинно-котельное отделение судна с двигателем 6ДКРН 74/160», «Судовой двигатель GGZ 52/90», стенды «Поперечный разрез двигателя 4NVD-24», продольный разрез двигателя 4NVD-24», «Свободно-поршневой генератор газа СПГГ», «Поперечный разрез двигателя 2Ч 10,5/13», «Продольный разрез двигателя 2Ч 10,5/13», «Поперечный разрез двигателя 6Ч 25/34», «Продольный разрез двигателя 6Ч 25/34», «Поперечный разрез мощного тихоходного 2-х тактного ДВС», «Продольный разрез двигателя 3Д100», «Продольный разрез двигателя THE SEMT Pilstik PC3V-480», «Крышка цилиндра ДВС, демпфер»

Кабинет судовых вспомогательных механизмов и систем  
оборудование кабинета:

Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), стенды «Дейдвудное устройство», «Передача мощности на гребной винт», «Аппараты управления на МИШ ВРШ», «Винтовой насос», «Центробежный насос», «Одновальный винтовой насос», «Радиально-роторный поршневой насос», стенды-тренажеры «Система управления двигателя RD 76», «Система управления двигателя MAN», схемы «Гидравлическое и пневматическое управление МИШ ВРШ», «Автоматизация системы осушения МО», «Гидравлическая система автоматического регулирования процесса горения типа РГЗ 1,5/5», «Автоматический контроль и сигнализация», «Регулятор скорости «ВУДВОРД UG» шкального типа», «Регулятор скорости РН-30», плакаты «Гребной винт с поворотными лопастями», «Рулевая электрогидравлическая машина типа Р-17», «Электроручной якорно-швартовый шпиль с дисковой муфтой», «Прямодействующий вертикальный 2-х цилиндрический насос ПНП», «Прямодействующий вертикальный насос 1-цилиндрический «ВИРА», «Грузовая лебедка ЛЭ-44», «Осевой насос», «Подвесной силовой блок выбирания кошелькового невода с гидроприводом типа ПМВК-4», модель якорно-швартового брашпиля, макеты трубнозубчатого агрегата, аксиально-роторного поршневого насоса, головка цилиндра в сборе двигателя NVD-24, прямодействующий горизонтальный 2-х цилиндрический насос «ВОРТИНГТОНА», центробежный насос-улитка, ручной поршневой насос 2-х кратного действия типа НР, блок-картерный вертикальный компрессор

Кабинет механики  
оборудование кабинета:

Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), ПК в сборе в количестве 2-х шт., экран, проектор ViewSonic, макет отгнетрубного 3-х топочного котла, макет судового 2-х контурного водотрубного котла, макет судового водотрубного котла, комплект плакатов по технической механике, редукторы 7 шт.

Комплект ПО: MS Windows XP, MS Office 2010 PRO, Adobe Reader DS, Dr. Web 11.0

Лаборатория судовых энергетических установок

оборудование лаборатории:

Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), двигатель 4Ч 8,8/11 – генератор (в рабочем состоянии), стенд-тренажер «Подготовка к пуску дизеля (технические операции)», стенд-тренажер «Характеристики ДВС (нагрузочные, внешние, винтовые)», стенд-тренажер «Основные неисправности судовых дизелей (вопросы и ответы)», пресс для испытания форсунок 1 шт.

Лаборатория судового электрооборудования и электронной аппаратуры

оборудование лаборатории:

Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), экран переносной на штативе, проектор BENQ MW 529, комплект плакатов и схем по электротехнике и электрооборудованию судов, электросхемы заземляющих устройств электроустановок напряжением до 1000в с изолированной и глухозаземленной нейтралью, плакат «Судовая автоматизированная электростанция», плакат «Обозначения на схемах», комплект моделей «Аппаратура управления», планшеты-книжки «Электрогидравлическая система ДАУ КВА», «Электронно-гидравлическая система ДАУ СДГ», «Электронно-пневматическая система ДАУ ГД», секция ГРЩ, асинхронный электродвигатель АМ G2-4Щ2, командоконтроллер рулевого устройства КН 2208-1А, кнопочный пускатель, кнопочный выключатель КВ-0007 ОМ-1, частотомер электронно-счетный ЧЗ-34, лабораторные щиты «Законы Кирхгофа», «Виток в магнитном поле», усилитель низкой частоты, судовой трансформатор переменного тока, выпрямитель переменного тока, генератор импульсов, электрический пакетный выключатель ЭПВ2-11А, регулирующие резисторы, блок питания П-133.

Комплект ПО: MS Windows XP , MS Office XP, Adobe Reader

Тренажер судовой энергетической установки

Оборудование тренажера:

Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), рабочее место инструктора с ПК, тренажер судовой дизельной энергетической установки ERS 4000 «TRANSAS», тренажер холодильной установки RPS 4000 «TRANSAS», проектор Aptoma, экран, 8 рабочих мест обучающихся с ПК, принтер HP Laser JP2015.

Комплект ПО: MS Windows XP PRO, , Adobe Reader DS, программный тестирующий комплекс «Дельта-моторист», «Дельта-инженер».

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику на судах рыбопромыслового флота.

### **Информационное обеспечение обучения**

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

Конвенционные источники:

1. Международная конвенция по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты ПДМНВ-78/95
2. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море СОЛАС-74/83
3. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов МАРПОЛ-73/78
4. Наставление по предотвращению аварий и борьбе за живучесть судов флота рыбной промышленности НБЖР-80

Основные источники:

1. Бабич, А.В. Энергетическое оборудование, механизмы и системы судна: курс лекций / А.В. Бабич; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 48 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.;[Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429981>
2. Косыгин, И.А. Судовые вспомогательные системы и механизмы: курс лекций / И.А. Косыгин, О.А. Тюрина; Министерство транспорта Российской Федерации, Федеральное агентство морского и речного флота, Московская государственная академия водного транспорта. – М. : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 78 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; [Электронный ресурс].- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429995>
3. Зябров, В.А. Автоматика судовых энергетических установок и вспомогательных машин и механизмов : методические рекомендации / В.А. Зябров, Д.А. Попов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2013. - 77 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430002> (28.11.2018).
4. Акладная, Г.С. Судовые энергетические установки и их эксплуатация : конспект лекций / Г.С. Акладная, Р.Н. Романов ; Министерство транспорта Российской Федерации. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2009. - Ч. 2. Судовые котельные установки. - 56 с. : ил., табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482254> (28.11.2018).
5. Акладная, Г.С. Судовые энергетические установки : методические рекомендации / Г.С. Акладная ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2010. - 57 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429980> (28.11.2018).
6. Акладная, Г.С. Главные энергетические установки / Г.С. Акладная ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 20 с. : ил., табл. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429979> (28.11.2018).
7. Захаров, Г.В. Эксплуатация судовых дизелей без аварий : учебное пособие / Г.В. Захаров, Д.А. Попов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2016. - 93 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 81. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483889> (28.11.2018).
8. Епифанов, В.С. Судовые двигатели внутреннего сгорания : методические рекомендации / В.С. Епифанов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 85 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429991> (28.11.2018).

Дополнительные источники:

1. Возницкий И. В., Михеев Е.Г. Судовые дизельные установки. - М.: Транспорт, 2005.
2. Пантелеев Г.М. Методическое пособие по курсовому проектированию судовых двигателей внутреннего сгорания. СПб, 2007
3. Методические рекомендации по курсовому проектированию. – М.: ВО «Мортехинформреклама», 2000
4. Фильченко В.П., Шабанов А.А. Судовые котельные установки флота рыбной промышленности. – СПб: Дрофа, 2003
5. Файвушевич В.М. Судовые паровые котлы. – М: 2004



6. Архангельский В.С. Юрескул В.С. Организация и технология судоремонта. - СПб: Судостроение, 2000.
7. Сизых В.А. Судовые энергетические установки. – М.:Транспорт, 2006
8. Корнилов Э.К., Афанашенко В.Н.,Бойко П.В. Вспомогательные и утилизационные котлы морских судов. Одесса, 2004
9. Соловьев Е.М. Энергетическое оборудование, механизмы и системы судна. Учебник.- М.: Мир, 2003
10. Королевский Ю.П. Технология ремонта судовых энергетических установок. Учебник. – М.: Колос, 2006
11. Маницын В.В. Технология ремонта судов рыбопромыслового флота. Учебник. – М.: Колос, 2009
12. Толшин В.И., Сизых В.А. Автоматизация судовых энергетических установок. Учебник. М.: РосКонсульт, 2002
13. Перельман Р.С.,Ю.А. Комплексная автоматизация судовых энергетических установок. Учебник. Одесса: Феникс, 2008
14. Белоусов В.В., Волкогон В.А. Судовая электроника и электроавтоматика. Учебник.. М.: Колос, 2008
15. Богомолов В.С., Волкогон В.А. Электронная техника в рыбопромысловом флоте. М.: Колос, 2009.
16. Соболенко А.Н., Симашов Р.Р. Судовые энергетические установки. Дипломное проектирование. – М: Моркнига, 2015.

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

Программа профессионального модуля обеспечивается учебно-методической документацией и доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Интернет.

Обязательным условием при изучении профессионального модуля «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового энергетического оборудования» является проведение части лабораторных работ и практических занятий на действующих двигателях и вспомогательных механизмах.

В процессе изучения профессионального модуля планируется выполнение курсового проекта, которое реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение. При работе над курсовым проектом обучающимся оказываются консультации.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового энергетического оборудования» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

### **Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю:

Реализация обучения по программе профессионального модуля обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими, высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля. Преподаватели, имеют опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав и мастера производственного обучения, осуществляющие руководство учебной, производственной (по профилю специальности)

практиками, имеют, как правило, высшее образование, соответствующее тематике 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. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними системами управления   | - демонстрация практических навыков и умений по обслуживанию и технической эксплуатации судовых энергетических установок и вспомогательных механизмов   | Текущий контроль в форме: тестирования; проверки выполнения самостоятельной работы; защиты лабораторных занятий и практических работ по темам МДК;                                   |
| ПК 1.2. Осуществлять контроль за выполнением национальных и международных требований по эксплуатации судна   | - демонстрация знаний национальных и международных требований по эксплуатации судна   | Защита курсовой работы.  |
| ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования  | - демонстрация знаний по диагностике и дефектации деталей двигателя и вспомогательных механизмов;<br>- демонстрация умений по сборке двигателей и механизмов и проверки их готовности к эксплуатации                                    | Зачеты или экзамены по разделам междисциплинарного курса.<br><br>Дифференцированный зачет по производственной практике.<br><br>Экзамен квалификационный по профессиональному модулю. |
| ПК 1.4. Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов  | - определение износа деталей, подлежащих замене в процессе эксплуатации;<br>- демонстрация знаний правил Российского морского регистра судоходства и Российского речного регистра в части, касающейся снабжения запасными частями судов |  |
| ПК 1.5. Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды | - демонстрация практических навыков и умений по обслуживанию и эксплуатации судовых технических средств   |  |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

| Результаты (освоенные общие компетенции)   | Основные показатели результатов подготовки  | Формы и методы контроля   |
|--|---|---|
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.   | - демонстрация интереса к будущей профессии.  | Экспертное наблюдение и оценка при выполнении практических и лабораторных работ, прохождении учебной и производственной практик |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации судовых энергетических установок;<br>- оценка эффективности и качества выполнения | Экспертное наблюдение и оценка при выполнении практических и лабораторных работ, прохождении учебной и производственной практик |

|  |   |   |
|--|---|---|
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  | - решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации энергетических установок        | Экспертное наблюдение и оценка при выполнении практических и лабораторных работ, прохождении учебной и производственной практик |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | - эффективный поиск необходимой информации;<br>- использование различных источников информации, включая электронные | Экспертное наблюдение и оценка при выполнении практических и лабораторных работ, прохождении учебной и производственной практик |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  | - демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологии в профессиональной деятельности.     | Экспертное наблюдение и оценка при выполнении практических и лабораторных работ, прохождении учебной и производственной практик |
| ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.   | - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.                                       | Экспертное наблюдение и оценка при выполнении практических и лабораторных работ, прохождении учебной и производственной практик |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.  | - самоанализ и коррекция результатов собственной работы   | Экспертное наблюдение и оценка при выполнении практических и лабораторных работ, прохождении учебной и производственной практик |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.    | - организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля   | Экспертное наблюдение и оценка при выполнении практических и лабораторных работ, прохождении учебной и производственной практик |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.  | - анализ инноваций в области технической эксплуатации судовых энергетических установок                              | Экспертное наблюдение и оценка при выполнении практических и лабораторных работ, прохождении учебной и производственной практик |
| ОК 10. Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном (английском) языке   | - демонстрация владения устной коммуникацией на государственном и иностранном (английском) языке                    | Экспертное наблюдение и оценка при выполнении практических и лабораторных работ, прохождении учебной и производственной практик |