



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

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

профессионального модуля

**ПМ.05 Эксплуатация судового энергетического оборудования**

для специальности

**26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств  
автоматики**

**(базовая подготовка)**

**Астрахань  
2020**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего образования по специальности **26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики** базовой подготовки и соответствует требованиям МК ПДМНВ - 78 с поправками.

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

**Разработчики:**

<u>ФГБОУ ВО «АГТУ»</u> <u>ОСП «ВКМРПК»</u> <u>ФГБОУ ВО «АГТУ»</u>	<u>преподаватели</u>	<u>Тюменцев А.А.</u> <u>Майоров А.Н.</u> <u>Рябинин А.М.</u>
---	----------------------	--

**Эксперты от работодателя:**

<u>ООО «Промышленная группа «СЛИП»»</u> (место работы)	<u>начальник электромонтажно-го участка</u> (занимаемая должность)	<u>Иванов А.Н.</u> (фамилия, инициалы)
---	---	---

<u>ООО ПКП «Танкер-сервис»</u> (место работы)	<u>директор</u> (занимаемая должность)	<u>Карпенко Н.А.</u> (фамилия, инициалы)
--	---	---

<u>НОУ БУТЦ г. Астрахани</u> (место работы)	<u>ведущий инструктор</u> (занимаемая должность)	<u>Скурлатов Е.Г.</u> (фамилия, инициалы)
--	---	--

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании цикловой комиссии судомеханических дисциплин

Протокол № 1 от 31.08.2020г.

Председатель цикловой комиссии

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

Согласовано с заведующим

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

Утверждена и рекомендована к использованию в учебном процессе 31.08.2020 года

Заместитель директора по

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

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля	стр. 4
2. Результаты освоения профессионального модуля	11
3. Структура и содержание профессионального модуля	12
4. Условия реализации профессионального модуля	34
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	39

# 1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля

## 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 3 поколения, требованиями МК ПДМНВ 78 с поправками по специальности СПО **26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики** базовой подготовки в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 5.1. Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации. (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**);
- ПК 5.2. Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы. (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**);
- ПК 5.3. Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики. (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**);
- ПК 5.4. Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики. (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**);
- ПК 5.5. Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды. (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**).

Содержание программы учитывает рекомендации Модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer» - применительно к особенностям Российского морского образования.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке рабочих в области эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

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

#### Таблица А-III/6 Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников

#### **Функция 1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации**

- К 1.1. Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления
- К 1.2. Наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами
- К 1.3. Эксплуатация генераторов и распределительных систем

#### **Функция 3. Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации**

- К 3.1. Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения  
знание, понимание и профессиональные навыки:

К 3.2. Предотвращение пожаров и борьба с пожарами на судах

**Таблица А-III/7 Спецификация минимальных стандартов компетентности для электриков**

**Функция 1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на вспомогательном уровне**

К 1.1. Безопасное использование электрического оборудования

К 1.2. Содействие наблюдению за работой электрических систем и механизмов

**Функция 3. Управление операциями судна и забота о людях на судне на вспомогательном уровне**

К 3.1. Содействие обращению с запасами

К 3.2. Применение мер предосторожности и содействие предотвращению загрязнения морской среды

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

К 2.1. Сведение к минимуму риска пожара и поддержания состояния готовности к действиям в аварийных ситуациях, связанных с пожаром

К 2.2. Борьба с огнём и тушение пожара

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

К 4.2. Принятие мер предосторожности для предотвращения загрязнения окружающей среды

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

**Цель** - получение обучающимися специальных знаний и представлений, необходимых для работы в профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- обеспечить обучающихся необходимыми знаниями о технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики;
- способствовать приобретению обучающимися знаний, опыта при эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики;
- способствовать развитию у обучающихся, а в будущем – специалистов, навыков обслуживания судового электрооборудования и средств автоматики.

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

**иметь практический опыт:**

- выполнения мероприятий по снижению травмоопасности и вредного воздействия электрического тока и магнитных полей; (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**);
- использования нормативов технического обслуживания судового электрооборудования; (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**);
- обеспечения надежности и работоспособности элементов судовых электроэнергетических установок;
- выбора и расчета параметров электрических машин и аппаратов;

- применения методов оценки влияния внешних факторов (температуры, попадания брызг воды, повышенной влажности, вибрации, качки) на работу электроприводов судовых механизмов, на изменение рабочих параметров электрооборудования;
- выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте судового оборудования и средств автоматики; настройки систем автоматического регулирования, включая микропроцессорные системы управления, чтения электросхем, чертежей и эскизов деталей;
- использования правил построения принципиальных схем и чертежей электрооборудования и средств автоматики, схем микропроцессорных систем управления техническими средствами судов;
- расчета электрических машин и аппаратов, схем автоматики и устройств, входящих в нее, расчета на электрическую, тепловую устойчивость при эксплуатации на судне, поиска неисправностей в силовых цепях и системах автоматики, применения алгоритма поиска неисправностей системами микропроцессорного управления и экспертными компьютерными системами поиска неисправностей;

#### **уметь:**

- производить пуск синхронных генераторов в работу, перераспределять активную и реактивную мощность между генераторами, разгружать и выводить синхронный генератор из работы, определять работоспособность систем защиты генераторов; **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 «Electro-Technical Officer»);**
- определять работоспособность синхронных генераторов, восстанавливать систему возбуждения, контролировать износ щеток цепи возбуждения; **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 «Electro-Technical Officer»);**
- производить необходимые замеры, как в электрических силовых цепях, так и контрольные замеры сопротивления изоляции и сопротивления заземления, производить замену неисправной коммутационной аппаратуры, измерительных приборов и устройств расширения пределов измерения на силовых щитах;
- производить внутренний и внешний монтаж кабелей, производить ремонт главного распределительного щита и аварийного распределительного щита как без напряжения, так и под напряжением, производить измерения электрических величин, включать электротехнические приборы, аппараты, машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу;
- анализировать условия работы судовых электроприводов; выполнять правила технической эксплуатации;
- оценивать текущее состояние элементов и функциональных устройств судовой автоматики, производить их текущее и регламентное обслуживание;
- производить дефектацию и возможный на судне ремонт электрических машин переменного и постоянного тока, электрических коммутационных аппаратов с выявлением неисправности и принятием решения об их дальнейшей эксплуатации; **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 «Electro-Technical Officer»);**
- выполнять правила технической эксплуатации, техники безопасности, проводить противопожарные мероприятия при эксплуатации судового электрооборудования;
- производить безопасную эксплуатацию и техническое обслуживание высоковольтных систем, включая знание особых технических типов высоковольтных систем и опасностей, связанных с работами с напряжением более 1000 вольт **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 «Electro-Technical Officer»);**
- организовать учения по борьбе с пожаром **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 «Electro-Technical Officer»);**

#### **знать:**

- устройство электрических машин постоянного и переменного тока, их характеристики и режимы работы, режимы пуска, торможения и регулирования оборотов машин постоянно-

- го и переменного тока, особенности работы электрических машин в составе агрегатов с тиристорными преобразователями; **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 «Electro-Technical Officer»);**
- электротехнологию и теорию электрических машин **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - судовые трансформаторы, их устройство, характеристики и режимы работы, испытательные режимы холостого хода и короткого замыкания трансформаторов, эксплуатацию трансформаторов; **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - судовые электроэнергетические системы, электроприводы, гребные электрические установки, судовые системы контроля, связи, виды энергетических установок судна, основные агрегаты и вспомогательные механизмы, режимы их работы, эксплуатацию судовых энергетических установок; **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - электрические распределительные щиты и электрическое оборудование **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - электроприводы **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - гребные электрические установки судов, электромоторы и системы управления **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - высоковольтная технология, меры и процедуры по безопасности **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - устройство машин судового привода, режимы пуска, торможения и регулирования оборотов в составе судового электропривода, схемы управления электроприводом постоянного и переменного тока компрессоров, вентиляторов, лебедок, вспомогательных судовых механизмов, статические и динамические режимы работы, особенности работы в составе агрегатов с полупроводниковыми преобразователями; **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - основы автоматики, автоматических систем и технологии управления **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - работы механических систем, включая: первичные двигатели, в том числе главную двигательную установку, вспомогательные механизмы машинного отделения, системы управления рулем, системы обработки груза, палубные механизмы, бытовые судовые системы **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - основы электроники и силовой электроники **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - электрические распределительные щиты и электрооборудование **(Кодекс ПДНВ-78 с поправками согласно раздела А-III/6 Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления; рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - основы автоматики, автоматических систем и технологии управления **(Кодекс ПДНВ-78 с поправками согласно раздела А-III/6 Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления; рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - приборы, сигнализация и следящие системы **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - электрогидравлические и электроннопневматические системы управления **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**
  - понимание опасностей и мер предосторожности, требуемых для эксплуатации силовых систем напряжением выше 1 000 вольт **(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);**

- структуру судовой автоматизированной электроэнергетической системы, узлы регулирования активной, реактивной мощности и частоты, особенности распределения активных и реактивных мощностей при работе синхронных генераторов в параллель, состав и устройство главного и аварийного распределительных щитов;
- порядок и сроки проведения различных видов ремонтных и профилактических работ электрооборудования судов, основные положения теории надежности, порядок проведения, необходимые материалы и инструменты для ремонта электрических машин, электрических аппаратов и электрических сетей;
- требования по безопасности при работе с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием (**рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**);
- обнаружение неисправностей в электроцепях, установление мест неисправностей и меры по предотвращению повреждений (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**);
- принципы работы и процедуры технического обслуживания навигационного оборудования, систем внутрисудовой и внешней связи (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**);
- электрические и электронные системы, работающие в районах возможного воспламенения (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**);
- меры предосторожности, которые необходимо принимать по предотвращению загрязнения морской среды (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**);
- меры по борьбе с загрязнением и все связанное с этим оборудование (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**);
- важность предупредительных мер по защите морской окружающей среды (**Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**);
- систем пожаротушения (**Кодекс ПДНВ-78 с поправками согласно раздела А-III/6 - Предотвращение пожаров и борьба с пожарами на судах; рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»**)

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

**Таблица А-III/6 Спецификация минимальных стандартов компетентности для электро-механиков**

**Функция 1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации:**

- ✓ начальное понимание работы механических систем, включая:
  - .1 первичные двигатели, в том числе главную двигательную установку
  - .2 вспомогательные механизмы в машинном отделении
  - .3 системы управления рулём
  - .4 системы обработки грузов
  - .5 палубные механизмы
  - .6 бытовые судовые системы
- ✓ начальное знание теплопередачи, механики и гидромеханики
- ✓ электрические распределительные щиты и электрооборудование
- ✓ основы автоматики, автоматических систем и технологии управления
- ✓ приборы, сигнализация и следящие системы

- ✓ подготовка систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами к работе
- ✓ соединение, распределение нагрузки и переключение генераторов
- ✓ соединение отсоединение распределительных щитов и распределительных пультов

**Функция 3. Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации:**

**Предотвращение загрязнения морской среды:**

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

**Пожарная безопасность и средства пожаротушения:**

- ✓ знание видов и химической природы возгорания
- ✓ знание системы пожаротушения
- ✓ знание действий, которые должны предприниматься в случае пожара, включая пожары в топливных системах

**Таблица А-III/7 Спецификация минимальных стандартов компетентности для электриков**

**Функция 1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на вспомогательном уровне:**

- ✓ безопасное использование и эксплуатация электрического оборудования, включая:
  - .1 порядок действий при авариях
  - .2 различное электрическое напряжение на судне
- ✓ начальное знание работы механических систем, включая:
  - .1 первичные двигатели, в том числе главную двигательную установку
  - .2 вспомогательные механизмы в машинном отделении
  - .3 системы управления рулём
  - .4 системы обработки грузов
  - .5 палубные механизмы
  - .6 бытовые судовые системы

**Начальное знание:**

- .1 электрических распределительных щитов и электрооборудования
- .2 основ автоматики, автоматических систем управления и технологии
- .3 приборов, сигнализации и следящих систем
- .4 соединений, распределения нагрузки и изменений в электрической конфигурации

**Функция 3. Управление операциями судна и забота о людях на судне на вспомогательном уровне:**

- ✓ знание мер предосторожности, которые должны приниматься для предотвращения загрязнения морской среды
- ✓ использования и эксплуатации оборудования / средств для борьбы с загрязнением

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

**2.1. Сведение к минимуму риска пожара и поддержания состояния готовности к действиям в аварийных ситуациях, связанных с пожаром**

- ✓ организация борьбы с пожаром на борту судна

- ✓ расположение противопожарных средств и путей эвакуации
- ✓ составные части пожара и взрыва (пожарный треугольник)
- ✓ типы и источники воспламенения
- ✓ воспламеняющиеся материалы, опасность возникновения и распространения пожара
- ✓ необходимость постоянной бдительности
- ✓ действия, которые необходимо предпринимать на судне
- ✓ обнаружение пожара и дыма и автоматические системы аварийно-предупредительной сигнализации
- ✓ классификация пожаров и применяемых огнетушащих средств

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

- ✓ противопожарное оборудование и его расположение на судне
- ✓ инструктаж относительно:
  - .1 стационарных установок
  - .2 противопожарных устройств и оборудования
  - .3 методов борьбы с пожаром
  - .4 процедур борьбы с пожаром

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

всего – 555 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 447 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 306 часов, в том числе:

практических занятий – 130 часов;

контрольных работ - 8 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 91 час;

консультаций – 50 часов;

производственной практики – 108 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 5.1.	Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации. <b>(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);</b>
ПК 5.2.	Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы. <b>(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);</b>
ПК 5.3.	Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики. <b>(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»);</b>
ПК 5.4.	Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды. <b>(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»).</b>
ПК 5.5.	Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды <b>(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»)</b>
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности <b>(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»)</b>
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 10.	Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном (английском) языке Использование английского языка в устной и письменной форме <b>(Рекомендации модельного курса ИМО 7.08 « Electro-Technical Officer»)</b>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.05 «Эксплуатация судового энергетического оборудования»

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Консультации	Практика  Производственная (по профилю специальности),** часов
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося			
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 5.1 – 5.5	Раздел 1. ПМ 05. Эксплуатация судового энергетического оборудования	128	98	26		30			
ПК 5.1 – 5.5	Раздел 2. ПМ 05. Эксплуатация судовых электроэнергетических систем	163	124	30		39			
ПК 5.1 – 5.5	Раздел 3. ПМ 05. Подготовка по эксплуатации судовой электроэнергетической системы на тренажере	106	84	74		22			
	Консультации	50						50	
	Общая нагрузка	447							
ПК 5.1 – 5.5	Производственная практика, (по профилю специальности)	108							108
	<b>Всего:</b>	<b>555</b>	<b>306</b>	<b>130</b>		<b>91</b>		<b>50</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. ПМ 05. Эксплуатация судового энергетического оборудования</b>		<b>128</b>	
<b>МДК 05.01. Основы эксплуатации судового энергетического оборудования</b>		<b>128</b>	
<b>Тема 1.1. Основы термодинамики и гидродинамики</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	14,5	
	Основные понятия гидравлики. Основы гидростатики. Параметры состояния жидкости. Основное уравнение гидростатики	2	2
	Основы гидродинамики. Режимы течения жидкости. Местные путевые сопротивления	2	2
	Уравнение Бернулли. Применение уравнения Бернулли в расчетах судовых систем	2	2
	Основы термодинамики. Параметры состояния рабочего тела. Термодинамические процессы. Цикл Карно. Термический КПД цикла	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Решение задач по гидравлике	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	4,5	
	Описание использования несжимаемости жидкости		
	Составление таблицы местных сопротивлений		
	Решение задач по гидравлике (по индивидуальному заданию)		
	Составление таблицы параметров и единиц измерения		
	Описание применения уравнения Бернулли		
<b>Тема 1.2. Судовые энергетические установки (СЭУ)</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	26	
	Типы СЭУ с двигателями внутреннего сгорания. СЭУ с прямой и дизель-редукторной передачей. Установки типа «Отец и сын». Дизель-электрические установки	2	2
	Принцип действия, классификация судовых дизелей. 2-х и 4-х тактные дизели. Маркировка судовых дизелей.	2	2
	Устройство судового дизеля. Тронковые и крейцкопфные дизели	2	2
	Устройство механизма движения дизеля. Особенности динамики	2	2

	Механизм газораспределения дизеля. Круговая диаграмма дизеля. Механизм газораспределения с верхним и нижним расположением распредвала. Основы регулировки	2	2
	Системы охлаждения, смазки и топливоподачи дизеля. Требования регистра к системам. Основы эксплуатации систем охлаждения, смазки и топливоподачи. Испытания и регулировка топливной аппаратуры	2	2
	Система и реверса дизеля. Наддув. Назначение и виды наддува. Наддувные агрегаты. Требования Регистра к системе реверса. Реверсирование дизеля	2	2
	Основы эксплуатации судового дизеля. Параметры работы дизеля. Возможные причины неисправностей. Обслуживание во время пуска, вывода на режим, в экстренных ситуациях	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	4	
	<b>Практическое занятие №2.</b> Изучение деталей двигателя дизеля	2	2
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Изучение систем судового дизеля	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	6	
	Составление сравнительной характеристики типам СЭУ		
	Составление таблицы маркировок дизелей условных обозначений		
	Описание устройства блока цилиндров		
	Описание 2-3 деталей		
	Зарисовка круговой диаграммы		
	Описание методов очистки топлива		
	Описание видов наддува		
	Описание работы одной из систем		
	Описание подготовки дизеля к пуску		
	Зарисовка схемы кривошипно- шатунного механизма (КШМ)		
<b>Тема 1.3.</b> Вспомогательные судовые паровые котлы (ВСПК)	<b>Содержание учебного материала:</b>	10	
	Устройство и назначение вспомогательного парового котла. Котлы водотрубного и огнетрудного типов. Арматура котлов. Топочные устройства	2	2
	Автоматика ВСПК, эксплуатация. Параметры работы котлов. Типичные неисправности и их устранения. Испытания и освидетельствования котлов	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Изучение арматуры парового котла	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2	
	Описание работы предохранительного клапана		
	Описание основных неисправностей котлов		
	Изучение требований Регистра к насосам, проработка конспекта		

	Зарисовка схемы предохранительного клапана		
	<b>Контрольная работа №1</b> по темам 1.1-1.3	<b>2</b>	
<b>Тема 1.4.</b> Судовые вспомогательные механизмы и системы	<b>Содержание учебного материала:</b>	73,5	
	Классификация судовых насосов. Поршневые насосы. Требования Регистра и МК СОЛАС к судовым насосам. Параметры насосов. Способы установки на судне. Поршневые насосы переменной производительности. Основные неисправности поршневых насосов и их устранения	2	2
	Шестеренные насосы. Параметры и применения шестеренных насосов на судах. Основные неисправности и их устранение. Винтовые и роторно-пластинчатые насосы. Параметры и применения винтовых и роторно-пластинчатых насосов на судах. Основные неисправности и их устранение	2	2
	Центробежные и вихревые насосы. Параметры и применения центробежных и вихревых насосов на судах. Основные неисправности и их устранение	2	2
	Струйные насосы. Параметры и применения струйных насосов на судах. Основные неисправности и их устранение	2	2
	Классификация и состав судовых систем. Трубопроводы и арматура. Правила прокладки трубопроводов	2	2
	Системы пожаротушения. Физические принципы тушения пожаров. Системы водотушения, порошкового тушения, пенотушения, углекислотного тушения, тушение энергетическими газами	2	2
	Рулевое устройство. Состав и назначение рулевого устройства. Требования Регистра. Испытание рулевого устройства после ремонта Устройство и работа гидравлической рулевой машины. Схемы 2-х и 4-х цилиндровых машин. Система обратной следящей связи. Понятия о работе авторулевого и телематора. Основные неисправности и их устранения	2	2
	Якорно-швартовное устройство. Состав и назначение якорного устройства. Неисправности, при которых эксплуатация устройства и выход судна в море запрещены. Испытание якорного устройства	2	2
	Грузовое и шлюпочное устройства. Состав и назначение устройств. Неисправности, при которых эксплуатация устройств запрещена. Испытания устройств	2	2
	Механизмы тралового лова. Понятия о технологии тралового лова. Устройство траловых и ваерных лебедок. Техника безопасности при лове	2	2
Механизмы кошелькового лова и лова на свет. Понятия о технологии кошелькового лова и лова на свет. Устройство сейнернокошельковых лебедок, подвесного механизма выборки кошелька (ПМВК), рыбонососов	2	2	

Опреснение воды на судах. Способы опреснения воды. Устройство и эксплуатация вакуумных опреснительных установок. Опреснители на основе обратного осмоса	2	2
Основные положения по предотвращению загрязнения моря с судов (ПЗМ). Конвенция МАРПОЛ 73/78. Инспектирование судна в иностранном порту	2	2
Очистка сточных вод. Факторы загрязнения. Станции очистки сточных вод. Правила МК МАРПОЛ по очистке и сбросу сточных вод	2	2
Очистка нефтесодержащих вод. Аппаратура очистки нефтесодержащих вод. Сепараторы и фильтры. Правила МАРПОЛ по очистке и сбросу нефтесодержащих вод	2	2
Принципы получения холода на судах. Назначение холода. Принципиальная схема компрессорной холодильной установки. Способы охлаждения трюмов	2	2
Вентиляция и кондиционирования на судах. Вентиляторы. Схема центрального кондиционера. Работа в режимах «зима» и «лето»	2	2
Устройство и работа компрессоров. Назначение компрессоров. Схемы одно и двух ступенчатых компрессоров. Основы эксплуатации	2	2
Теплообменные аппараты кожухо- трубного и пластинчатого типов. Очистка и эксплуатация теплообменников	2	2
Энергосберегающие технологии на судах. Особенности эксплуатации СЭУ рыбопромысловых судов. Валогенераторы, утилизационные котлы, вакуумные опреснительные установки	2	2
<b>Практические занятия:</b>	18	
<b>Практическое занятие № 5.</b> Изучение устройства и определение параметров поршневых насосов	2	2
<b>Практическая работа №6.</b> Изучение устройства и определение параметров шестеренных и винтовых насосов	2	2
<b>Практическая работа №7.</b> Расчет рулевого устройства в соответствии с типом судна	2	2
<b>Практическая работа №8.</b> Расчет якорного устройства в соответствии с типом судна	2	2
<b>Практическая работа №9.</b> Изучение схемы водоопреснительной установки	2	2
<b>Практическая работа №10.</b> Изучение схемы станции ЭОС-5	2	2
<b>Практическая работа №11.</b> Изучение устройства сепаратора СКМ	2	2
<b>Практическая работа №12.</b> Изучение схем вентиляции и кондиционирования	2	2
<b>Практическая работа №13.</b> Изучение устройства компрессора	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	17,5	
Описание неисправностей поршневых насосов		
Описание применения поршневых насосов		
Описание неисправностей винтовых, шестеренных и роторно- пластичных насосов		

	Описание применения винтовых, шестеренных и роторно-пластичных насосов		
	Описание применения центробежных насосов		
	Составление и описание схемы эжектора		
	Изучение маркировки судовых систем		
	Составление сравнительной характеристики системы углекислотного тушения		
	Зарисовка типов рулей		
	Изучение требований Регистра к рулевому устройству		
	Описание неисправностей якорно-швартовного устройства		
	Изучение требований Регистра к якорному устройству		
	Описание неисправностей грузового устройства		
	Описание операций тралового лова		
	Описание технических особенностей рыбонасоса		
	Описание использования опреснения воды на судах		
	Описание основ эксплуатации водоопреснительной установки		
	Описание деления морской акватории		
	Описание требований конвенции к очистке сточных вод		
	Описание обеззараживания воды в станции		
	Описание требований конвенции к очистке нефтесодержащих вод		
	Составление таблицы технических данных сепаратора		
	Зарисовка схем охлаждения трюмов		
	Составление таблицы коэффициентов вентиляции		
	Составление спецификации устройства кондиционера		
	Описание применения компрессоров на судах		
	Описание работы автоматики компрессорных установок		
	Зарисовка схемы теплообменных аппаратов		
	<b>Зачетное занятие</b>	<b>2</b>	
<b>Раздел 2. ПМ 05. Эксплуатация судовых электроэнергетических систем</b>		<b>163</b>	
<b>МДК 05. 02. Основы эксплуатации судовых электроэнергетических систем (СЭЭС)</b>		<b>163</b>	
<b>Тема 2.1. Основные поло-</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>13</b>	

жения эксплуатации судовых электроэнергетических систем	Основные термины и определения. Классификация судовых электроэнергетических систем (СЭЭС). Техническое использование и обслуживание СЭЭС	2	1
	Условия работы судового электрооборудования. Характеристика условий эксплуатации электрооборудования. Требования Правил Регистра к судовому электрооборудованию. Требования морских нормативных документов к конструкции судового электрооборудования.	2	2
	Классификация судового электрооборудования в зависимости от климатических условий района плавания, от места расположения на судне. Освидетельствование судовых электроэнергетических систем. Эксплуатационная документация	2	2
	Судовые потребители электроэнергии и их деление на группы по назначению, по степени надежности снабжения электроэнергией. Надежность, живучесть и безопасность СЭЭС	2	2
	Режимы работы судна: определение, классификация. Режимы работы приемников электроэнергии: непрерывно работающие, периодически работающие, эпизодически работающие. Принципы расчета судовой электростанции. Методы повышения экономичности судовой электроэнергетической системы.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	3	
	Составление развернутой классификации судовых электроэнергетических систем и их элементов		
	Изучение схем СЭЭС различных судов по Интернет ресурсам		
	Составление развернутой классификации приемников электроэнергии СЭЭС		
	Составление классификационной таблицы судового электрооборудования в зависимости от климатических условий плавания		
Составление таблицы - классификации электрооборудования по степени защищенности от соприкосновения с токоведущими или вращающимися частями и попадания внутрь воды			
<b>Тема 2.2. Основы эксплуатации генераторных агрегатов судовой электростанции</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	20	
	Приводные двигатели генераторных агрегатов. Назначение и классификация Характерные неисправности, их влияние на работу судовой электроэнергетической установки (СЭЭУ)	2	1
	Генераторы переменного тока. Конструкция и принцип действия. Эксплуатационные характеристики. Системы возбуждения синхронных генераторов. Основные типы судовых синхронных генераторов	2	2

	Особенности эксплуатации синхронных генераторов. Техническое обслуживание судовых генераторов. Ремонт судовых генераторов	2	2
	Характерные неисправности и способы их устранения. Электроизоляционные материалы для ремонта синхронных генераторов	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	6	
	<b>Практическое занятие № 14.</b> Изучение способов синхронизации генераторов	2	2
	<b>Практическое занятие № 15.</b> Изучение схемы устройства распределения реактивных нагрузок между генераторами	2	2
	<b>Практическое занятие № 16.</b> Изучение порядка технического обслуживания генераторов	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	6	
	Составление таблицы характерных неисправностей приводных двигателей		
	Подготовка сообщения: «Судовые безщеточные генераторы», «Судовые генераторы с асинхронным возбуждением» (по выбору)		
	Работа со справочной литературой: составление таблицы основных параметров судовых генераторов		
	Изучение типовой программы швартовых испытаний судовых генераторов и электромашинных преобразователей		
	Составление таблицы классов изоляции генераторов и используемых электроизоляционных материалов		
	Составление перечня судовой документации по техническому обслуживанию судового электрооборудования		
	Проработка разделов Правил технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации судовых генераторов		
<b>Тема 2.3.</b> Автоматические регуляторы частоты вращения генераторных агрегатов	<b>Содержание учебного материала:</b>	5	
	Необходимость использования автоматических регуляторов частоты (АРЧ) Основные характеристики АРЧ. Классификация АРЧ. Применение разных типов АРЧ. Изменение положения регуляторных характеристик АРЧ	2	2
	Характерны неисправности АРЧ и их влияние на работу СЭЭУ. Настройка регуляторов. Требования Правил Регистра к АРЧ приводных двигателей генераторных агрегатов. Требования Правил Регистра к распределению активной и реактивной нагрузки при параллельной работе генераторов	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1	
	Составление таблицы характерных неисправностей регуляторов частоты		

	Проработка разделов Правил технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации АРЧ		
<b>Тема 2.4.</b> Эксплуатация систем возбуждения и автоматического регулирования напряжения (АРН) синхронных генераторов	<b>Содержание учебного материала:</b>	28	
	Причины, влияющие на напряжение судовых синхронных генераторов Компенсация действия причин, вызывающих изменение напряжения синхронных генераторов	2	2
	Требования международных и национального классификационных обществ к судовым АРН. Требования Правил Регистра к сохранению работоспособности судовых приемников электроэнергии при колебаниях напряжения и частоты тока сети. Принципы построения систем автоматического регулирования напряжения. Системы АРН, действующие по возмущению. Системы АРН, действующие по отклонению	2	2
	Комбинированные СВАРН. Реактивные компенсаторы. Схемы реактивных компенсаторов	2	2
	Контурь коррекции напряжения синхронных генераторов. Контурь частотной коррекции Контурь температурной компенсации	2	2
	Системы возбуждения бесщёточных синхронных генераторов	2	2
	Автоматический регулятор напряжения типа FUJI EI: состав и работа	2	2
	Бесщёточный синхронный генератор «Siemens» с системой возбуждения типа THYRIPART	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	8	
	<b>Практическое занятие №17.</b> Изучение принципиальной схемы СВАРН и порядка эксплуатации генератора типа МСС	2	2
	<b>Практическое занятие № 18.</b> Изучение принципиальной схемы системы возбуждения и автоматического регулирования напряжения генератора типа TUR	2	2
	<b>Практическое занятие № 19.</b> Изучение принципиальной схемы СВАРН генератора типа ГМС	2	2
	<b>Практическое занятие № 20.</b> Изучение принципиальной схемы СВАРН генератора SSED	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	6	
	Проведение сравнительного анализа принципов управления напряжением по отклонению и возмущению		
	Изучение темы: «Построение векторных диаграмм систем амплитудно-фазового компаундирования», составление вопросов проблемного характера		
Проработка разделов Правил технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации СВАРН			
Изучение работы схем СВАРН с управлением по отклонению			

	Изучение работы схем СВАРН с комбинированным управлением		
	Составление таблицы характерных неисправностей систем возбуждения генераторов		
	Изучение схем управления гашением поля генератора		
	Изучение схем управления начальным подмагничиванием генератора		
	Проработка разделов. Правил технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации судовых электроэнергетических систем		
	Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций		
	Оформление отчетов по практической работе и подготовка к защите		
<b>Тема 2.5.</b> Синхронизация синхронных генераторов	<b>Содержание учебного материала:</b>	16	
	Условия синхронизации синхронных генераторов. Последствия нарушений условий синхронизации	2	2
	Методы синхронизации синхронных генераторов. Метод точной синхронизации. Синхроноскопы. Ламповые синхроноскопы. Стрелочные синхроноскопы. Метод грубой синхронизации. Метод самосинхронизации	2	2
	Синхронизаторы. Распределение активной нагрузки. Системы распределения активной нагрузки с базовым генератором. Системы распределения активной нагрузки с повышенной точностью регулирования скорости. Распределение реактивной нагрузки. Автоматическое распределение реактивной нагрузки СГ	2	2
	Параллельная работа генераторов постоянного тока. Условия включения генераторов постоянного тока на параллельную работу. Последствия нарушения условий включения ГПТ на параллельную работу. Перевод и распределение нагрузки. Уравнительная шина. Автоматизированные судовые электроэнергетические системы. Основные функции и алгоритмы управления. Особенности эксплуатации	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	4	
	<b>Практическое занятие № 21.</b> Изучение принципиальной схемы и порядка эксплуатации системы автоматической грубой синхронизации	2	2
	<b>Практическое занятие № 22.</b> Изучение принципиальной схемы и порядка эксплуатации системы автоматической точной синхронизации	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	4	
	Составление развернутой классификации методов синхронизации генераторов		
	Изучение схем включения ламповых синхроноскопов		
	Изучение устройства стрелочного синхроноскопа		
	Проработка Правил технической эксплуатации по подготовке генераторов электростанции к работе и синхронизации		
Составление конспекта по теме: «Параллельная работа генераторов постоянного тока»			

	Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций		
	Оформление отчетов по практической работе и подготовка к защите		
	<b>Контрольная работа № 2</b> по темам 2.1 – 2.5	<b>2</b>	
<b>Тема 2.6.</b> Распределительные устройства и их аппаратура	<b>Содержание учебного материала:</b>	21	
	Классификация судовых распределительных устройств. Принципиальные схемы распределительных щитов. Требования Правил Регистра к схемам главных элетрораспределительных щитов (ГЭРЩ)	2	2
	Схема главного распределительного щита. Схема генераторной секции. ГЭРЩ. Требования Правил Регистра к конструкции распределительных устройств	2	2
	Коммутационные аппараты распределительных устройств. Выключатели и переключатели. Универсальные переключатели. Универсальные переключатели без разрыва тока. Промышленные типы пакетных выключателей и переключателей	2	2
	Автоматические выключатели. Классификация АВ. Устройство автоматического выключателя. Механизм свободного расцепления АВ. Расцепители автоматических выключателей. Электромагнитный расцепитель АВ. Комбинированный расцепитель АВ. Минимальный расцепитель АВ (по напряжению). Независимый расцепитель	2	2
	Промышленные типы автоматических выключателей. Автоматические выключатели генераторов. Электродвигательный привод автоматического выключателя серии АМ. Автоматические выключатели приемников электроэнергии. Выключатели приемников электроэнергии серии А3300. Выключатели приемников электроэнергии серии АК50	2	2
	Предохранители. Реле защиты. Реле тока. Реле обратного тока. Реле обратной мощности. Бесконтактное реле обратного активного тока типа РОТ-51/401. Требования Правил Регистра к установкам реле защиты от обратного тока или обратной мощности	2	2
	Техническая эксплуатация распределительных устройств и аппарато Техническое обслуживание автоматических выключателе Техническое обслуживание выключателей и предохранителей	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>Практическое занятие № 23.</b> Изучение принципиальной схемы и порядка эксплуатации реле обратного активного тока	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	5	
	Составление таблицы расцепителей автоматических выключателей.		
	Изучение принципиальной схемы селективного расцепителя		
	Составление таблицы основных параметров коммутационной аппаратуры		
	Изучение конструкции автоматического выключателя		
Подготовка макета автоматического выключателя			

	Изучение схемы электропривода генераторного выключателя		
	Проработка разделов Правил технической эксплуатации электрической аппаратуры		
	Оформление отчетов по практической работе и подготовка к защите		
<b>Тема 2.7.</b> Аварийные источники электроэнергии	<b>Содержание учебного материала:</b>	10	
	Аварийные электростанции. Состав приемников электроэнергии аварийных электростанций. Размещение аварийной СЭС. Требования Регистра к аварийным электростанциям	2	2
	Принципиальная схема АЭРЩ. Требования Регистра к аварийному электрораспределительному щиту. Резервирование и переключение питания. Источники питания аварийных СЭС. Требования Регистра к поддержанию напряжения на аварийной электростанции	2	2
	Схема программного управления пуском АДГ. Работа схемы при наличии питания на главном распределительном щите. Работа схемы после обесточивания основной судовой электрической станции	2	2
	Обеспечение непрерывности электроснабжения. Обеспечение непрерывности электроснабжения при помощи аварийной. СЭС Обеспечение непрерывности электроснабжения переключением питания приемников электроэнергии	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2	
	Составление перечня потребителей аварийной электростанции		
	Изучение и составление таблицы требований Регистра к аварийным электростанциям		
	Изучение схемы автоматического переключения питания		
	Изучение темы: «Аварийные электрические станции», составление вопросов проблемного характера		
<b>Тема 2.8.</b> Судовые аккумуляторы	<b>Содержание учебного материала:</b>	8	
	Судовые аккумуляторы и гальванические элементы. Кислотные аккумуляторы Эксплуатация кислотных аккумуляторов	2	2
	Щелочные аккумуляторы. Эксплуатация щелочных АБ. Приготовление электролита и заряд щелочных АБ. Разряд щелочных АБ. Выбор и размещение аккумуляторов	2	2
	Зарядно-питающие устройства аккумуляторов. Правила техники безопасности при эксплуатации аккумуляторов	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2	
	Составление таблицы основных параметров кислотных аккумуляторов. Работа со справочной литературой		
	Составление таблицы основных параметров щелочных аккумуляторов		

	Проработка разделов Правил технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации судовых аккумуляторов		
<b>Тема 2.9.</b> Автоматизированные системы управления судовых электроэнергетических установок (СЭУ)	<b>Содержание учебного материала:</b>	23	
	Классификация систем управления судовых электроэнергетических систем (СУ СЭЭС). Структура систем управления судовыми электроэнергетическими системами. Структурная схема судовой электроэнергетической системы на функциональных элементах	2	2
	Автоматизированные устройства оценки параметров синхронизации. Принцип действия автоматических синхронизаторов. Последствия при невыполнении условий синхронизации	2	2
	Функциональная схема блока синхронизации: назначение, состав и взаимодействие элементов, параметры срабатывания, порядок работы схемы. Повышение надежности работы схемы	2	2
	Автоматизированные устройства подгонки частоты: назначение, состав и взаимодействие элементов, параметры срабатывания, порядок работы схемы. Характерные неисправности СУ СЭЭС и способы их устранения	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	10	
	<b>Практическое занятие № 24.</b> Изучение структурной схемы судовой электроэнергетической системы. Организация эксплуатации СЭЭС	2	2
	<b>Практическое занятие № 25.</b> Изучение работы блока контроля загрузки генератора	2	2
	<b>Практическое занятие № 26.</b> Изучение принципиальной схемы блока пуска системы дистанционного автоматизированного управления	2	2
	<b>Практическое занятие № 27.</b> Изучение схемы и порядка эксплуатации блоков подгонки частоты и развода генераторов	2	2
	<b>Практическое занятие № 28.</b> Изучение схемы устройства токовой защиты	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	5	
	Зарисовка схемы судовой электроэнергетической системы		
	Составление схемы синхронизации и изображение графиков изменения напряжения		
	Изучение принципиальной схемы автоматического синхронизатора УСГ		
	Изучение схемы устройства разгрузки генератора		
Составление структурной схемы устройства включения резерва с пояснением выполняемых функций			
Работа с дополнительной литературой и Интернет-ресурсами: подготовка сообщения о микропроцессорных системах управления СЭЭС (по выбору)			

	Составление таблицы характерных неисправностей и методов их устранения системы управления СЭЭС		
	Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций		
	Оформление отчетов по практической работе и подготовка к защите		
<b>Тема 2.10.</b> Судовые электрические сети	<b>Содержание учебного материала:</b>	15	
	Распределение электроэнергии по судну. Судовые электрические сети: определение, назначение, характеристики. Классификация электрических сетей. Силовые электрические сети: фидерные, магистральные, магистрально-фидерные	2	2
	Судовые кабели и провода. Выбор площади поперечного сечения жил кабелей. Требования Правил Регистра к значениям падения напряжения в линиях электропередач	2	2
	Защита приемников электроэнергии и электрических сетей. Основные свойства защиты. Избирательность (селективность) защиты электрических сетей. Настройка защиты судовых электрических сетей	2	2
	Сопротивление изоляции кабелей и проводов. Измерение сопротивления изоляции судового электрооборудования, не находящегося под напряжением. Измерение сопротивления изоляции судового электрооборудования, находящегося под напряжением	2	2
	Электробезопасность при обслуживании судовой электроэнергетической системы. Действие электрического тока на организм человека. Факторы, определяющие опасность поражений электрическим током. Первая помощь пострадавшим. Защита от поражения электрическим током	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	5	
	Подготовка сообщений: «Методы прокладки кабелей», «Измерение сопротивления изоляции», «Правила измерения сопротивления изоляции» (по выбору)		
	Изучение схемы индукторного мегаомметра типа М1101		
	Изучение схемы безындукторного мегаомметра типа БМ-1		
	Изучение способов сушки электрических машин		
	Составление таблицы методов защиты от помех радиоприему		
	Составление таблицы «Нормы сопротивления изоляции для электрооборудования»		
<b>Контрольная работа № 3 по темам 2.6 - 2.10</b>	<b>2</b>		
<b>Раздел 3. ПМ 05. Подготовка по эксплуатации судовой электроэнергетической системы на тренажере</b>	<b>106</b>		

<b>МДК.05.03. Тренажёрная подготовка по эксплуатации судовой электроэнергетической системы</b>		<b>106</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Структура и основные принципы управления тренажёром СЭУ ERS 4000	<b>Содержание учебного материала:</b> Конфигурация и структурный состав тренажёра СЭУ ERS 4000. Конфигурация рабочего места обучаемого. Модули тренажёра и их распределение по компьютерам. Расположение объектов на дисплее. Система аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) и система защиты (СЗ). Индикаторы АПС и СЗ и их квитирование. Схема и состав СЭУ моделируемых судов, конфигурация судовой электростанции (СЭС)	2 2	2
<b>Тема 3.2.</b> Подготовка и управление вспомогательными механизмами и системами	<b>Содержание учебного материала:</b> Назначение вспомогательных механизмов, устройств и систем. Схема и элементный состав. Кнопки управления работой механизмов и приборы контроля. Ввод в работу, управление в ручном и автоматическом режимах. Контроль параметров. Индикаторы АПС и СЗ. Общие принципы подготовки и ввода в работу ВС. Вспомогательная котельная установка. Привод турбогенератора. Льяльная система. Рулевая машина. Водоопреснительная установка. Подготовка и ввод в работу, контроль, считывание и запись параметров работы	17 2	2
	<b>Практические занятия:</b>	12	
	<b>Практическое занятие № 29.</b> Подготовка и ввод в работу котельной установки	4	
	<b>Практическое занятие № 29. 1.</b> Подготовка топливной системы котельной установки	2	3
	<b>Практическое занятие № 29. 2.</b> Подготовка котла и вывод котельной установки на рабочий режим	2	3
	<b>Практическое занятие № 30.</b> Пуск турбогенератора и перевод судна с берегового на автономное электропитание	4	
	<b>Практическое занятие № 30.1.</b> Подготовка и пуск турбогенератора	2	3
	<b>Практическое занятие № 30.2.</b> Перевод судна с берегового на автономное электропитание от турбогенератора	2	3
	<b>Практическое занятие № 31.</b> Подготовка и ввод в работу льяльной системы, водоопреснительной установки и рулевой машины	4	
	<b>Практическое занятие № 31.1.</b> Подготовка и ввод в работу льяльной системы	2	3
	<b>Практическое занятие № 31.2.</b> Подготовка и ввод в работу водоопреснительной установки и рулевой машины	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	3	

	Описать назначение и состав котельной установки, топливной системы парового котла		
	Описать назначение и состав СЭЭС, привода турбогенератора, секции ГРЩ		
	Описать назначение и состав льяльной системы, рулевой машины и водоопреснительной установки		
<b>Тема 3.3.</b> Использование средств обеспечения пожарной безопасности судна	<b>Содержание учебного материала:</b>	3	
	Центральный пожарный пост (ЦПП). Панель сигнализации обнаружения пожара. Типы датчиков пожарной сигнализации и их размещение на судне. Система углекислотного пожаротушения. Порядок использования. Главная система водо- и пенотушения. Станция пенотушения. Обеспечение контроля пожарной ситуации на судне с помощью ЦПП. Порядок использования систем водотушения, водяного орошения (спринклерной или дренчерной), пенотушения и углекислотного пожаротушения		
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>Практическое занятие № 32.</b> Использование систем обеспечения пожарной безопасности судна	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1	
	Начертить схему расположения датчиков пожарной сигнализации в помещении судна (по вариантам). Зарисовать условные обозначения датчиков пожарной сигнализации. Оформление отчёта		
<b>Тема 3.4.</b> Подготовка и управление работой систем СДЭУ танкера LCC	<b>Содержание учебного материала:</b>	13	
	Системы СДЭУ: охлаждения пресной и забортной водой, топливоподготовки и топливоподачи, смазки, сжатого воздуха, газовыпуска и турбонаддува, управления, аварийно-предупредительной сигнализации и защиты. Назначение, схема и состав систем. Приборы контроля. Подготовка и ввод в работу. Органы управления и контролируемые параметры. Индикаторы АПС и СЗ. Основные возможные неисправности систем СДЭУ и способы их устранения. Пуск дизельгенератора и переход на автономное электропитание. Контроль параметров работы дизельгенератора	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	8	
	<b>Практическое занятие № 33.</b> Подготовка и ввод в работу систем охлаждения и сжатого воздуха, пуск дизельгенератора и переход с берегового на автономное электропитание	4	
	<b>Практическое занятие № 33.1.</b> Подготовка и ввод в работу систем охлаждения и сжатого воздуха	2	2
	<b>Практическое занятие № 33.2.</b> Пуск дизельгенератора и переход с берегового на автономное электропитание	2	2

	<b>Практическое занятие № 34.</b> Подготовка и ввод в работу топливной системы, пуск дизельгенератора обесточенного судна и переход с аварийного на автономное электропитание	4		
	<b>Практическое занятие № 34.1.</b> Пуск аварийного дизельгенератора и подготовка топливной системы	2	2	
	<b>Практическое занятие № 34.2.</b> Пуск дизельгенератора и переход с аварийного на автономное электропитание	2	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	3		
	Описать назначение и состав систем охлаждения пресной и забортной водой, сжатого воздуха			
	Описать назначение и состав систем топливоподготовки и топливоподачи			
	Составить алгоритм пуска дизельгенератора при береговом питании и перевода его на вязкое («тяжёлое») топливо			
<b>Тема 3.5.</b> Подготовка к пуску, пуск и управление главным двигателем танкера LCC	<b>Содержание учебного материала</b>	8		
	Назначение и состав основных элементов панели управления СЭУ с 2-х тактным малооборотным реверсивным ГД и ВФШ танкера LCC. Органы управления. Приборы контроля. Контролируемые параметры. Диаграмма нагрузки. График распределения мощностей по цилиндрам дизеля. Подготовка дизеля к пуску, проворачивание, прокачка лубрикаторов. Пуск, изменение частоты вращения, остановка и реверс. Аварийно-предупредительная сигнализация и система защиты			
	<b>Практические занятия:</b>	6		
	<b>Практическое занятие № 35.</b> Подготовка и ввод в работу системы смазки, пуск и управление главным двигателем танкера LCC	6		
	<b>Практическое занятие № 35.1.</b> Подготовка и ввод в работу системы смазки	2	2	
	<b>Практическое занятие № 35.2.</b> Пуск, остановка и реверсирование ГД танкера LCC	2	2	
	<b>Практическое занятие № 35.3.</b> Перевод ГД танкера LCC в аварийный режим работы с повышенной мощностью	2	3	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2		
	Описание назначения и состава системы смазки			
	Составление алгоритма пуска главного двигателя танкера LCC			
	<b>Тема 3.6.</b> Основы техниче-	<b>Содержание учебного материала:</b>	23	

кой эксплуатации судовой электроэнергетической системы (СЭЭС) танкера LCC	Назначение и состав СЭЭС. Схема главного тока. Судовая электростанция. Генераторы. Главный распределительный щит (ГРЩ), его секции и панели. Аварийный распределительный щит (АРЩ). Силовые трансформаторы. Многоуровневая и селективная защита электростанции. Судовая электрическая сеть и потребители электроэнергии высокого и низкого напряжения. Индикаторы АПС и СЗ. Индикаторы состояния, АПС и СЗ. Секция параллельной работы генераторов. Включение генераторов на шины обесточенного ГРЩ. Синхронизация генераторов. Параллельная работа генераторов. Распределение активной и реактивной нагрузки при параллельной работе генераторов. Вывод генераторов из параллельной работы	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	18	
	<b>Практическое занятие № 36.</b> Параллельная работа дизельгенераторов танкера LCC	4	
	<b>Практическое занятие № 36.1.</b> Подготовка и ввод в параллельную работу дизельгенератора	2	3
	<b>Практическое занятие № 36.2.</b> Распределение нагрузок между дизельгенераторами и вывод из параллельной работы	2	3
	<b>Практическое занятие № 37.</b> Параллельная работа турбо- и дизельгенератора танкера LCC	4	
	<b>Практическое занятие № 37.1.</b> Подготовка и ввод в параллельную работу турбогенератора	2	3
	<b>Практическое занятие № 37.2.</b> Распределение нагрузок между турбо- и дизельгенератором и вывод из параллельной работы	2	3
	<b>Практическое занятие № 38.</b> Параллельная работа вало- и дизельгенератора танкера LCC	4	
	<b>Практическое занятие № 38.1.</b> Пуск ГД и его вывод на номинальный режим	2	3
	<b>Практическое занятие № 38.2.</b> Подготовка и ввод в параллельную работу валогенератора, распределение нагрузок	2	3
	<b>Практическое занятие № 39.</b> Перевод СЭС танкера LCC с турбо- на валогенератор	6	
	<b>Практическое занятие № 39.1.</b> Подготовка систем и переход с берегового на штатное электропитание от турбогенератора	2	3
	<b>Практическое занятие № 39.2.</b> Перевод СЭС с турбогенератора на дизельгенератор	2	3
	<b>Практическое занятие № 39.3.</b> Пуск ГД и перевод СЭС с дизельгенератора на валогенератор	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	3	
Начертить схему главного тока танкера «LCC»»			
Составить таблицу технических характеристик генераторов СЭС танкера «LCC»			

	Описать алгоритм включения на параллельную работу дизельгенератора танкера «LCC». Оформление отчёта		
<b>Тема 3.7.</b> Подготовка и управление работой систем СДЭУ судна типа Ro-Ro	<b>Содержание учебного материала</b>	16	
	Системы охлаждения пресной и забортной водой, сжатого воздуха, топливоподготовки и топливоподдачи, смазки, главной передачи, газовойпуск и турбонаддува, управления, аварийно-предупредительной сигнализации и защиты. Элементы главной передачи: редуктор, муфта сцепления, механизм изменения шага (МИШ) винта, винт регулируемого шага (ВРШ), дейдвудное устройство. Назначение и состав. Органы управления, приборы контроля и контролируемые параметры. Индикаторы состояния, АПС и СЗ		
	<b>Практические занятия:</b>	12	
	<b>Практическое занятие № 40.</b> Подготовка и ввод в работу систем охлаждения и сжатого воздуха, пуск дизельгенератора и переход с берегового на автономное электропитание судна типа Ro-Ro	4	
	<b>Практическое занятие № 40.1.</b> Подготовка и ввод в работу систем охлаждения и сжатого воздуха	2	3
	<b>Практическое занятие № 40.2.</b> Пуск дизельгенератора и переход с берегового на автономное электропитание	2	3
	<b>Практическое занятие № 41.</b> Подготовка и ввод в работу топливной системы, пуск дизельгенератора обесточенного судна и переход с аварийного на автономное электропитание судна типа Ro-Ro	4	
	<b>Практическое занятие № 41.1.</b> Пуск аварийного дизельгенератора и подготовка топливной системы	2	3
	<b>Практическое занятие № 41.2.</b> Пуск дизельгенератора и переход с берегового на автономное электропитание	2	3
	<b>Практическое занятие № 42.</b> Подготовка и ввод в работу систем смазки и главной передачи (редуктора, механизма изменения шага винта (МИШ) и дейдвудного устройства) судна типа Ro-Ro	4	
	<b>Практическое занятие № 42.1.</b> Подготовка и ввод в работу систем топливоподготовки и топливоподдачи	2	3
	<b>Практическое занятие № 42.2.</b> Подготовка и ввод в работу систем смазки и главной передачи	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2	
Описать назначение и состав систем охлаждения, топливоподготовки и топливоподдачи			

	Описать назначение и состав системы смазки и главной передачи		
<b>Тема 3.8.</b> Подготовка к пуску, пуск и управление главным двигателем судна типа Ro-Ro	<b>Содержание учебного материала:</b>	3	
	Назначение и состав основных элементов панели управления СЭУ с 4-х тактным среднеоборотным нереверсивным ГД и ВРШ судна типа Ro-Ro. Органы управления. Приборы контроля. Контролируемые параметры. Диаграмма нагрузки. Режимы работы ГД. Подготовка дизеля к пуску, пуск, изменение частоты вращения, остановка и реверс. Аварийно-предупредительная сигнализация и система защиты. Особенности управления ГД в арктических и тропических условиях плавания. Основные возможные неисправности системы управления и способы их устранения		
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	<b>Практическое занятие № 43.</b> Пуск и управление главным двигателем судна типа Ro-Ro	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1	
	Составить алгоритм пуска главного двигателя судна типа «Ro-Ro». Оформление отчёта.		
<b>Тема 3.9.</b> Основы технической эксплуатации судовой электроэнергетической системы судна типа Ro-Ro	<b>Содержание учебного материала</b>	21	
	Особенности СЭЭС судна типа Ro-Ro. Схема главного тока. Основные характеристики силового электрооборудования: мощность, число оборотов, ток потребления. Многоуровневая и селективная защита электростанции. Очереди отключения потребителей электроэнергии. Неотключаемые потребители. Судовая электрическая сеть и потребители электроэнергии высокого и низкого напряжения. Защита электросети. Уставки защиты генераторных автоматов. Временные выдержки. Защита генераторов и приводов. Параллельная работа генераторов		
	<b>Практические занятия:</b>	14	
	<b>Практическое занятие № 44.</b> Параллельная работа дизельгенераторов судна типа Ro-Ro	2	3
	<b>Практическое занятие № 45.</b> Параллельная работа вало- и дизельгенератора судна типа Ro-Ro	4	
	<b>Практическое занятие № 45.1.</b> Пуск дизельгенератора и ГД	2	3
	<b>Практическое занятие №45.2.</b> Подготовка и ввод в параллельную работу валогенератора, распределение нагрузок	2	3
	<b>Практическое занятие №46.</b> Проверка принципов селективной защиты СЭС танкера LCC	2	3
<b>Практическое занятие №47.</b> Проверка принципов селективной защиты СЭС судна типа Ro-Ro	2	3	

	<b>Практическое занятие №48.</b> Самостоятельное несение ходовой вахты. Поиск и устранение отказов, поломок и неисправностей СЭЭС танкера LCC	2	3
	<b>Практическое занятие №49.</b> Самостоятельное несение ходовой вахты. Поиск и устранение отказов, поломок и неисправностей СЭЭС судна типа Ro-Ro	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	7	
	Начертить схему главного тока судна типа «Ro-Ro». Оформление отчёта.		
	Составить таблицу технических характеристик генераторов СЭС судна типа «Ro-Ro»		
	Описать алгоритм распределения активной нагрузки между дизельгенераторами судна типа «Ro-Ro». Оформление отчёта.		
	Законспектировать основные принципы селективной защиты СЭС. Оформление отчёта.		
	Описать алгоритм распределения реактивной нагрузки между дизельгенераторами судна типа «Ro-Ro». Оформление отчёта		
	Описать алгоритм включения на параллельную работу валогенератора судна типа «Ro-Ro». Оформление отчёта.		
	<b>Контрольная работа 4</b> по разделу 3	2	

<p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пользоваться аварийно-спасательным имуществом.</li> <li>2. Заводить пластырь.</li> <li>3. Подготовить дизель к пуску и запустить его.</li> <li>4. Производить основные операции по обслуживанию дизеля во время работы.</li> <li>5. Остановить дизель с соблюдением правил технической эксплуатации техники безопасности.</li> <li>6. Запускать в работу электроприводы МКО.</li> <li>7. Производить необходимые включения и отключения приборов и аппаратов.</li> <li>8. Определять по шкале прибора класс точности и цену деления.</li> <li>9. Оказывать первую помощь при поражении электрическим током.</li> <li>10. Профессионально эксплуатировать электроприводы, находить неисправности в системах управления электроприводами.</li> <li>11. Предотвращать возможные отказы в судовых электроприводах.</li> <li>12. Производить параметрический контроль автоматизированных электроприводов.</li> <li>13. Производить электромонтажные работы на судне.</li> <li>14. Эксплуатировать приспособления и устройства, предназначенные для ремонта электрооборудования.</li> <li>15. Выполнять ремонтные работы на судне.</li> <li>16. Контролировать надёжность изоляции обмоток электрических машин и судовых сетей.</li> <li>17. Выполнять работы в соответствии с правилами техники безопасности и противопожарной безопасности.</li> <li>18. Определять по показаниям приборов и внешним признакам неисправности в электрооборудовании.</li> <li>19. Пользоваться измерительной аппаратурой</li> <li>20. Организовать грамотную техническую эксплуатацию электрооборудования на судне.</li> <li>21. Обслуживать судовое электрооборудование и средства радиосвязи на ходу и во время стоянки судна.</li> <li>22. Производить проверку в работе, настройку и регулировку элементов электрооборудования и электроавтоматики судна.</li> <li>23. Выявлять и устранять неисправности судового электрооборудования.</li> <li>24. Оформлять техническую документацию и составлять ремонтные ведомости.</li> </ol>	<b>108</b>	
<b>Консультации</b>	<b>50</b>	
<b>Всего:</b>	<b>555</b>	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля осуществляется в учебном кабинете технологии судоремонта; кабинете судовых вспомогательных механизмов и систем; лаборатории судовых энергетических установок; лаборатории судовых электроэнергетических систем; лаборатории «Тренажер судовой энергетической установки»; электромонтажная мастерская; лаборатория электротехники

Оборудование учебного кабинета технологии судоремонта:

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

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

Оборудование учебного кабинета судовых вспомогательных механизмов и систем:

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

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

Оборудование лаборатории судовых энергетических установок:

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

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

Оборудование лаборатории судовых электроэнергетических систем:

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

**Технические средства обучения:** мультимедийный проектор с экраном, главный распределительный щит, лабораторная установка «Параллельная работа генераторов», модель судовой электростанции, стенд «Ввод кабелей в электрооборудование», макет аккумулятора, макет генераторного автомата, макет асинхронного электродвигателя.

Оборудование лаборатории «Тренажер судовой энергетической установки»:

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

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

Оборудование электромонтажной мастерской:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

**Технические средства обучения:** набор электромонтажных инструментов.

Оборудование лаборатории электротехники:

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

**Технические средства обучения:** лабораторные стенды ЛЭС-5, стенды демонстрационные, конденсатор демонстрационный, вольтметр демонстрационный, вольтметр лабораторный.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

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

### **Основные источники:**

1. Бабич А.В. Судовые вспомогательные механизмы и системы: палубные механизмы курс лекции. М: Издательство Альтаир МГАВТ 2015г. ЭБС университета.
2. Бабич А.В. Судовые вспомогательные механизмы и системы: Судовые насосы курс лекции. М: Издательство Альтаир МГАВТ 2015г. ЭБС университета.
3. Баранников В.К. Эксплуатация электрооборудования рыбопромысловых судов. Учеб-

- ное пособие. – М. Моркнига, 2015 – 496 с.
4. Воробьев В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: учебник и практикум для СПО — 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 338 с.
  5. Захаров Г.В. Техническая эксплуатация судовых дизельных установок – Изд. 3-е. испр. И доп. – М.: Транс Лит, 2015.- 320с
  6. Косыгин И.А., Тюрина О.А. Судовые вспомогательные системы и механизмы: курс лекций. М: Альтаир МГАВТ 2015г. 78 стр.
  7. Прохоренков А.М. Ремезовский В.М. Судовые информационно-измерительные системы рыбопромыслового флота: учебное пособие. – М.: Моркнига, 2015. – 436 с.
  8. Общее руководство обучаемого «Тренажёр судовой дизельной энергетической установки ERS 4000», Transas Ltd, 2007.
  9. Руководство обучаемого «Тренажер судовой дизельной энергетической установки ERS 4000. Модель судна TANKER «LCC»», Transas Ltd, 2007.
  10. Руководство обучаемого «Тренажер судовой дизельной энергетической установки ERS 4000. Модель судна ««Ro-Ro»», Transas Ltd, 2007

#### Дополнительная

1. Правила классификации и постройки морских судов. Часть XI. Электрическое оборудование. НД №2-020101-087. ФАУ «Российский морской регистр судоходства». Санкт-Петербург, 2018 <http://www.rs-class.org/ru>
2. Русина А.Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учеб. пособие для вузов / А.Г. Русина, Т.А. Филиппова. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 399 с. (Серия : Университеты России)
3. Сивков А.А. Основы электроснабжения: учеб. пособие для СПО / А.А. Сивков, А.С. Сайгаш, Д.Ю. Герасимов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 173 с. - Серия : Профессиональное образование.

#### Периодические издания журналов

1. Электрика 2000 – 2015гг.
2. Электротехника 2000 – 2015гг.
3. Научно – технический сборник Российского морского регистра судоходства.

#### Интернет-ресурсы:

1. <http://www.openclass.ru/>
2. <http://dom-en.ru/sprav/>
3. <http://www.electrik.org>
4. <http://www.youtube.com/>

### 4.3. 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 обучающийся имеет доступ к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Интернет.

Обязательным условием при изучении профессионального модуля «Эксплуатация судового энергетического оборудования» является проведение практических занятий.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего».

При работе над курсовым проектом обучающимся оказываются консультации.

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

Исследовательский метод для темы 2.1. Основные положения эксплуатации судовых электроэнергетических систем.

Работа с документами для темы 2.1. Основные положения эксплуатации судовых электроэнергетических систем.

Самостоятельная работа с источниками информации для тем 2.2. Основы эксплуатации генераторных агрегатов судовой электростанции, 2.4. Эксплуатация систем возбуждения и автоматического регулирования напряжения синхронных генераторов, 2.5. Синхронизация синхронных генераторов, 2.6. Распределительные устройства и их аппаратура, 2.9. Автоматизированные системы управления судовых электроэнергетических установок (СЭУ), Тема 2.2. Основы эксплуатации генераторных агрегатов судовой электростанции.

Работа в малых группах для темы 2.2. Основы эксплуатации генераторных агрегатов судовой электростанции.

Проблемная лекция, проблемная ситуация, метод активного диалога для тем 2.3. Автоматические регуляторы частоты вращения генераторных агрегатов, 2.4. Эксплуатация систем возбуждения и автоматического регулирования напряжения (АРН) синхронных генераторов; 3.2. Подготовка и управление вспомогательными механизмами и системами; игровой и бригадно-ролевой метод для тем 2.5. Синхронизация синхронных генераторов; дискуссия, мозговой штурм для тем 2.7. Аварийные источники электроэнергии, **Тема 3.6.** Основы технической эксплуатации судовой электроэнергетической системы (СЭЭС) танкера LCC, **Тема 3.9.** Основы технической эксплуатации судовой электроэнергетической системы судна типа Ro-Ro; групповая работа с иллюстрационным материалом и обсуждение видео для тем 2.2. Основы эксплуатации генераторных агрегатов судовой электростанции; приглашение специалиста, экскурсии для тем 2.2. Основы эксплуатации генераторных агрегатов судовой электростанции; интерактивная лекция, каждый учит каждого для тем 2.8. Судовые аккумуляторы, 2.9. Автоматизированные системы управления судовых электроэнергетических установок (СЭУ) **Тема 2.10.** Судовые электрические сети

#### **4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

**Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):** наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Эксплуатация судового энергетического оборудования» и специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой**

**Инженерно-педагогический состав:** дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин:

**Мастера:** наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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

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

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

#### **4.6.2. Обеспечение соблюдения общих требований**

При реализации дисциплины (профессионального модуля) на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с другими обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

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

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

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

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

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
<p>ПК 5.1. Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация практических навыков работы с приборами, инструментом;</li> <li>• демонстрация умений выполнять требуемые расчеты и составлять документы;</li> <li>• обоснование полученных экспериментальных данных на практических занятиях;</li> <li>• демонстрация умений анализировать условия работы судового электрооборудования и средств автоматики;</li> <li>• демонстрация умений анализировать степень загрузки судовых генераторов, распределение активных и реактивных мощностей при их параллельной работе;</li> <li>• демонстрация умений анализировать качество электроэнергии судовой электростанции, симметрию напряжений в судовой сети;</li> <li>• демонстрация умений обеспечить оптимальную загрузку электрических машин;</li> <li>• выполнение правил пожарной безопасности и техники безопасности при эксплуатации судового электрооборудования</li> </ul>	<p>текущий контроль в форме устного опроса, тестирования, проведения контрольных работ, оценки результатов практических занятий, самостоятельная работа; междисциплинарный экзамен, квалификационный экзамен по профессиональному модулю; итоговый контроль в форме экзамена по разделам профессионального модуля</p>

<p>ПК 5.2. Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация точности и скорости чтения чертежей и схем;</li> <li>• демонстрация умения рассчитывать цену деления прибора и снимать показания;</li> <li>• демонстрация умений определять по схемам контрольные точки для производства замеров;</li> <li>• демонстрация умения по результатам замеров оценить состояние электрооборудования, блока или аппарата в целом и произвести необходимые настройки</li> </ul>	<p>текущий контроль в форме устного опроса, тестирования, проведения контрольных работ, оценки результатов практических занятий, самостоятельных работ;</p> <p>междисциплинарный экзамен, квалификационный экзамен по профессиональному модулю;</p> <p>контроль в форме государственного экзамена по разделам профессионального модуля</p>
<p>ПК 5.3. Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• планирование видов, способов, периодичности и объема работ по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики;</li> <li>• обоснование технологии проведения работ в соответствии с правилами обслуживания судового электрооборудования;</li> <li>• обоснование выбора технологического оборудования, инструментов и материалов для проведения обслуживания;</li> <li>• демонстрация умения пользоваться инструментом, приборами и приспособлениями для проведения обслуживания;</li> <li>• демонстрация умения вести формуляр на электрооборудование</li> </ul>	<p>текущий контроль в форме устного опроса, тестирования, проведения контрольных работ, оценки результатов практических занятий тестирование;</p> <p>междисциплинарный экзамен, квалификационный экзамен по профессиональному модулю;</p> <p>контроль в форме промежуточной аттестации по разделам профессионального модуля</p>
<p>ПК 5.4. Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• изложение понятий об отказах, причинах отказов электрооборудования и средств автоматики;</li> <li>• обоснование методов диагностики электрооборудования и средств автоматики;</li> <li>• демонстрация умения пользоваться приборами и приспособлениями, используемыми для диагностики состояния электрооборудования на судне;</li> <li>• демонстрация умения оценивать техническое состояние электрооборудования и оформлять необходимые ремонтные документы;</li> </ul>	<p>текущий контроль в форме устного опроса, тестирования, проведения контрольных работ, оценки результатов практических занятий, контрольная работа;</p> <p>междисциплинарный экзамен, квалификационный экзамен по профессиональному модулю;</p> <p>контроль в форме промежуточной аттестации по разделам профессионального модуля</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• планирование объема, периодичности и характера выполняемых работ при проведении технических уходов электрооборудования;</li> <li>• демонстрация умений пользоваться средствами защиты от поражения электрическим током</li> </ul>	
ПК 5.5. Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация понимания установленных норм и правил по вопросам организации технической эксплуатации судовых технических средств;</li> <li>• демонстрация понимания порядка несения ходовой и стояночной вахты, знания должностных обязанностей;</li> <li>• выполнение правил техники безопасности при эксплуатации и обслуживании судовых технических средств,</li> <li>• предотвращения загрязнения окружающей среды</li> </ul>	текущий контроль в форме устного опроса, тестирования, проведения контрольных работ, оценки результатов практических занятий; междисциплинарный экзамен, квалификационный экзамен по профессиональному модулю; контроль в форме промежуточной аттестации по разделам профессионального модуля

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

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели результатов подготовки</b>	<b>Формы и методы контроля</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация интереса к будущей профессии</li> </ul>	практические занятия, выполнение работ по программе производственной практики
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов;</li> <li>• демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач</li> </ul>	практические занятия, выполнение работ по программе производственной практики
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных си-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестан-</li> </ul>	практические занятия, выполнение работ по программе производственной практики

туациях и нести за них ответственность	дартных ситуациях и нести за них ответственность	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<ul style="list-style-type: none"> <li>• нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</li> </ul>	практические занятия, выполнение работ по программе производственной практики, отзывы работодателей с производственной практики
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</li> </ul>	практические занятия, выполнение работ по программе производственной практики
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	<ul style="list-style-type: none"> <li>• взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения</li> </ul>	практические занятия, выполнение работ по программе производственной практики, отзывы работодателей с производственной практики
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий</li> </ul>	практические занятия, выполнение работ по программе производственной практики, отзывы работодателей с производственной практики
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня</li> </ul>	практические занятия, выполнение работ по программе производственной практики, отзывы работодателей с производственной практики
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности</li> </ul>	практические занятия, выполнение работ по программе производственной практики
ОК 10. Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном (английском) языке	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация навыков владения письменной и устной речью на русском и иностранном (английском) языке;</li> <li>• качество выполнения единых контрольных работ по гуманитарному циклу</li> </ul>	практические занятия, выполнение работ по программе производственной практики

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (см. таблицу).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 ÷ 100	5	ОТЛИЧНО
80 ÷ 89	4	ХОРОШО
70 ÷ 79	3	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
МЕНЕЕ 70	2	НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля.