

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.05.2025 14:39:32  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

Федеральное агентство морского и речного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Сибирский государственный университет водного транспорта  
структурное подразделение СПО  
Новосибирское командное речное училище имени С.И. Дежнева

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ**

**для специальности**

**26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики**

**Квалификация – Техник-электромеханик**

Рабочая программа учебной дисциплины ***ПМ.01 Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики*** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

**Организация-разработчик:** ФГБОУ ВО «СГУВТ» структурное подразделение СПО  
Новосибирское командное речное училище имени С.И. Дежнева

---

**Разработчики:**

Павлова М.А., преподаватель

---

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                      |                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br>МОДУЛЯ «ПМ 01 Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств<br>автоматики» ..... |                                            |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....                                                                                                             | 15                                         |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....                                                                                             | 61                                         |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....                                                                                           | 66                                         |
| 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br>МОДУЛЯ.....                                                                             | <b>Ошибка! Закладка не<br/>определена.</b> |
| 6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ<br>АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ (Приложение 1).....                                                                | 74                                         |
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ (Приложение 2).....                                                                                                     | 75                                         |

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### **1.1.1. Перечень общих компетенций**

| Код   | Наименование общих компетенций                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 1. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам                                                                                                                                                                                  |
| ОК 2. | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности                                                                                                                        |
| ОК 3. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях                                                |
| ОК 4. | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                                                                                                                                                                                                     |
| ОК 5. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста                                                                                                                              |
| ОК 6. | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |

|       |                                                                                                                                                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 7. | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| ОК 8. | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности   |
| ОК 9. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках                                                                                                     |

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

|         |                                                                                                                                                                                                |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код     | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций                                                                                                                                 |
| ПК 1.1. | Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учетом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации                         |
| ПК 1.2. | Измерять параметры электрических цепей и настраивать электронные узлы                                                                                                                          |
| ПК 1.3. | Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики                                                                                                        |
| ПК 1.4. | Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики                                                                                |
| ПК 1.5. | Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды |

#### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|                  |                                                                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Владеть навыками | технической эксплуатации судовых электрических и электронных систем, генераторов, устройств распределения электрической энергии, систем защиты и контроля; |
|                  | параметрического контроля работы судового                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>электрооборудования и средств автоматики; обеспечения надёжности и работоспособности электрооборудования и средств автоматики в соответствии с нормативами по их эксплуатации и руководствами изготовителей; наблюдения за технической эксплуатацией судового электрооборудования и средств автоматики; применения методов оценки влияния внешних факторов на работу электроприводов судовых механизмов, на изменение рабочих параметров электрооборудования судна; проведения электрических измерений в судовых электротехнических устройствах, а также сопротивления изоляции и заземления; выбора измерительного оборудования для измерения и настройки электрических цепей и электронных узлов; настройки систем автоматического регулирования, включая микропроцессорные системы управления; проведения измерений и настройки электрооборудования напряжением свыше 1000 В в соответствии с международными и национальными требованиями; 75 выполнения работ по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики в соответствии с нормативами по их эксплуатации и руководствами изготовителей; проведения испытаний и определения работоспособности установленного и эксплуатируемого судового электрооборудования, и средств автоматики; технического обслуживания и ремонта судового электрооборудования, систем автоматики и управления главной двигательной установкой, вспомогательными механизмами, а также систем управления палубными механизмами; технического обслуживания и ремонта систем управления и безопасности, электрооборудования систем жизнеобеспечения; обеспечения исправного технического состояния бытового электрооборудования судна; выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте судового электрооборудования и средств автоматики; выбора и расчёта параметров электрических машин и аппаратов, схем автоматики и устройств, входящих в неё на электрическую и тепловую устойчивость при эксплуатации на судне; технического обслуживания навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов; анализа электросхем, работы с чертежами и эскизами деталей; использования правил построения принципиальных схем и чертежей электрооборудования и средств автоматики, схем микропроцессорных систем управления</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>электротехническими средствами судов в соответствии с действующими с международными и национальными стандартами; поиска неисправностей судового электрооборудования и средств автоматики; технического обслуживания и ремонта судового электрооборудования с напряжением свыше 1000 В в соответствии с международными и национальными требованиями; составления графиков технического обслуживания; выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции, их устранения; получения сведений от сдающего дела электромеханика о ходе ремонта и технического обслуживания электрооборудования; проверки соответствия записей в эксплуатационных документах учёта действительному состоянию электрооборудования; ведения технической документации электромеханической службы</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Уметь | <p>включать и выключать электротехнические машины, приборы, аппараты, управлять ими и контролировать их исправную и безопасную работу; производить пуск, распределять нагрузки, вводить в параллельную работу генераторы, снимать, а также переводить нагрузки с одного генератора на другой; вводить в работу и выводить из работы любой из агрегатов в заведовании электромеханической службы, обеспечивающей мореплавание и живучесть судна; осуществлять бесперебойное переключение питания от разных источников электроэнергии; определять работоспособность и осуществлять настройку систем защиты генераторов; производить пуск и регулировку электропривода; выполнять правила технической эксплуатации, техники безопасности, проводить противопожарные мероприятия при эксплуатации судового электрооборудования в соответствии с международными и национальными требованиями; производить параметрический контроль технического состояния судового электрооборудования и средств автоматики с использованием измерительного комплекса; использовать все средства контроля, все системы внутрисудовой связи и управления, в том числе информацию на пультах электроэнергетической установки и главной энергетической установки; производить</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p> безопасные операции с электрооборудованием с напряжением более 1000 В в соответствии с международными и национальными требованиями; настраивать программы систем управления судового электротехнического оборудования; работать с технической документацией по эксплуатации судового электрооборудования и автоматики; применять безопасные приемы труда на судне; использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности; читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; производить электрические измерения; производить необходимые замеры и настройки в электрических силовых и слаботочных цепях; производить необходимые контрольные замеры сопротивления изоляции; подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; собирать электрические схемы; производить необходимые контрольные замеры сопротивления изоляции; проводить измерения и настройки электрооборудования напряжением свыше 1000 В в соответствии с международными и национальными требованиями; осуществлять выбор измерительных средств, проводить контроль размеров, точности формы и расположения поверхностей деталей; пользоваться средствами измерений физических величин; соблюдать технические регламенты, правила, нормы и стандарты; учитывать погрешности при проведении измерений, исключать грубые погрешности в серии измерений; пользоваться стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; определять техническое состояние генераторов, устранять возникающие дефекты в генераторах; оценивать текущее состояние судового электрооборудования и средств автоматики, производить их регламентное обслуживание, принимать меры по поддержанию работоспособности судового электрооборудования и средств автоматики; оперативно восстанавливать работоспособность судового электрооборудования и средств автоматики; контролировать износ щёток электрических машин постоянного и переменного тока; выполнять техническое обслуживание электроприводов судовых механизмов и их систем управления; производить поиск, ремонт и замену неисправной пускорегулировочной и коммутационной аппаратуры, а также измерительных приборов; производить </p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p> выбор типа и мощности электродвигателя; осуществлять проверки, техническое обслуживание, поиск неисправностей, дефектацию и ремонт электрического и электронного оборудования главного распределительного щита и аварийного распределительного щита, электродвигателей и генераторов; выполнять основные электромонтажные работы; производить техническое обслуживание электрооборудования судовых холодильных установок и систем кондиционирования воздуха; производить техническое обслуживание аккумуляторов; производить техническое обслуживание навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов; производить внутренний и внешний монтаж кабелей; использовать материалы и инструмент для выполнения ремонта электрооборудования и электромонтажных работ; анализировать параметры технического состояния электрооборудования; подготавливать оборудование и помещения к выполнению заводских ремонтных работ и оказывать содействие в выполнении их в установленные сроки; читать конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности; оформлять техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; выполнять спецификации, эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; выполнять графические изображения технологического оборудования схем в ручной и машинной графике; расшифровывать марки и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы; давать характеристику сплавам; подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ; производить подготовку к работе системы управления и сигнализации главной двигательной установки и вспомогательных механизмов; осуществлять безопасную эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, включая правила технической эксплуатации, судовые инструкции и руководства изготовителей, правила охраны труда, экологической безопасности; производить параметрический контроль технического состояния судовых технических средств с использованием измерительного комплекса ; анализировать условия работы деталей машин, механизмов и оценивать их работоспособность; анализировать условия работы деталей машин, механизмов и оценивать их работоспособность; производить статический, кинематический и динамический </p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>расчеты механизмов и машин; определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций; выполнять расчеты по сопротивлению материалов и деталям машин; проводить технический контроль и испытания оборудования; реализовывать на практике национальные и международные требования по эксплуатации судна; определять типы судов; ориентироваться в расположении судовых помещений</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Знания | <p>основных характеристик, состава, эксплуатации и режимов работы судовых электростанций; характеристик, режимов работы, режимов пуска, торможения, реверсирования и регулирования оборотов, эксплуатации машин постоянного и переменного тока; характеристик, режимов работы и эксплуатации трансформаторов и преобразователей; характеристик, режимов работы и эксплуатации судовых генераторов, основных принципов параллельной работы генераторов, особенностей распределения активных и реактивных мощностей при работе синхронных генераторов в параллель; характеристик, эксплуатации области применения коммутационной и защитной аппаратуры; характеристик, режимов работы и эксплуатации электрических распределительных устройств и электрических сетей; типов, марок и назначения судовых кабелей и проводов; видов, состава, характеристик, режимов работы и эксплуатации судовых электроэнергетических систем, судовых систем контроля, энергетических установок судна и вспомогательных механизмов; основных характеристик, состава, эксплуатации и режимов работы гребных электрических установок и их электрооборудования; характеристик, режимов работы, режимов пуска, торможения, реверсирования и регулирования оборотов, эксплуатации электроприводов постоянного и переменного тока; характеристик, режимов работы и эксплуатации систем управления судовыми электроприводами постоянного и переменного тока; характеристик, режимов работы и эксплуатации аварийных источников питания; характеристик, режимов работы и эксплуатации источников света и систем освещения на судах; характеристик, режимов работы и эксплуатации электротермального оборудования и его элементов; назначения, характеристик, режимов работы и эксплуатации судовых холодильных установок; назначения, характеристик, режимов работы и эксплуатации системы аварийно-предупредительной сигнализации и мониторинга судовых электротехнических систем; характеристик,</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>режимов работы и эксплуатации высоковольтных приборов и аппаратуры; основных неисправностей электрооборудования и средств автоматики, возникающих в процессе эксплуатации; последствий неправильной эксплуатации электрооборудования и средств автоматики; опасностей и мер предосторожности, требуемых при эксплуатации силовых систем напряжением выше 1000 вольт; принципов эксплуатации всех систем внутрисудовой связи; международного и национального законодательства о труде и охране труда; опасных и вредных факторов и средств защиты; индивидуальных средств защиты; общих требований безопасности на судне; общих принципов обеспечения безопасности на рабочих местах; обязанностей работника в области охраны труда; правил безопасного ведения работ с повышенной опасностью; действий в аварийных ситуациях и при несчастных случаях; социальной защиты пострадавших на производстве; электротехнической терминологии; основных законов электротехники; способов получения, передачи и использования электрической энергии; принципов выбора электрических и электронных устройств и приборов, составления электрических и электронных цепей; методов расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; принципов действия, устройства, основных характеристик электротехнических и электронных устройств и приборов; элементной базы электрических, электронных устройств силовой и преобразовательной техники, платформы и технологии управления ими; принципов автоматического регулирования напряжения; операций по настройке коммутационной и защитной аппаратуры; мероприятий по проведению измерений в электрических распределительных устройствах и электрических сетях; общего устройства, назначения, области применения электроизмерительных приборов и правил пользования ими; основ теории и устройство систем автоматики, микроэлектронных и микропроцессорных систем автоматики; основных методов измерений и операций по настройке электрических цепей и электронных узлов; основных методов измерений и операций по настройке высоковольтных приборов и аппаратуры; правил безопасного выполнения работ по измерению и настройке электрических цепей и электронных узлов; основных понятий, определений метрологии и стандартизации, а также видов погрешностей; правил пользования техническими регламентами, стандартами, комплексами</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>стандартов и другой нормативной документацией в области водного транспорта, требования международной системы стандартизации и других организаций, задающих стандарты; терминологии и единиц измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; порядка и сроков проведения профилактических работ электрооборудования судов, электрических машин, электрических аппаратов и электрических сетей; инструментов, оснастки и материалов, применяемых для проведения работ по профилактике электрооборудования и средств автоматики; основных правил безопасного выполнения работ по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики; порядка и сроков проведения различных видов работ по ремонту и техническому обслуживанию электрооборудования судов, электрических машин, электрических аппаратов и электрических сетей; технологических процессов, осуществляемых с электрооборудованием; устройства и принципа работы электрических машин постоянного и переменного тока; устройства и принципа работы трансформаторов и преобразователей; устройства и принципа работы судовых генераторов; устройства и принципа работы коммутационной и защитной аппаратуры; устройства электрических распределительных устройств и электрических сетей; устройства и принципа работы судовых электроэнергетических систем, судовых систем контроля, управления и автоматики, энергетических установок судна и вспомогательных механизмов; устройства и принципа работы гребных электрических установок и их электрооборудования; устройства и принципа работы электропривода, систем управления судовыми электроприводами постоянного и переменного тока; устройства и принципа работы аварийных источников питания; устройства и принципа работы источников света и систем освещения на судах; устройства чтения конструкторской и технологической документации; и принципа работы электротермального оборудования и его элементов; устройства и принципа работы судовых холодильных установок; устройства и принципа работы системы аварийно- предупредительной сигнализации и мониторинга судовых электротехнических систем; устройства и принципа работы высоковольтных приборов и аппаратуры; основ построения и использования компьютерных сетей на судах; основных сведений о</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>судовом навигационном оборудовании; основных понятий о назначении и структурных схемах навигационного оборудования, системах связи и жизнеобеспечения судов; характерных неисправностей судового электрооборудования и способов их устранения; способов монтажа электрооборудования; инструментов, оснастки и материалов, применяемых для диагностирования, технического обслуживания и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики; принципов построения и изображения электрических схем в соответствии с действующими стандартами; организации и эффективного осуществления контроля качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов; основных правил безопасного выполнения работ по диагностированию, техническому обслуживанию и ремонту судового электрооборудования и средств автоматики; методов и приемов проекционного черчения; правил 83 требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов, спецификаций и схем; способов графического представления технических средств; классификации механизмов и машин; объектов, пространственных образов, технологического оборудования и схем; основных сведений о назначении и свойствах конструкционных материалов; особенностей строения металлов и их сплавов, основ термообработки металлов; классификации, свойств, маркировки и области применения конструкционных материалов, принципы их выбора; сущности явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; основных технологических процессов обработки материалов с разными свойствами правил охраны труда при обслуживании и ремонте судового оборудования; назначения и технических характеристик оборудования; основ устройства и принципа работы главных двигателей, вспомогательных механизмов, систем управления рулём, грузового устройства, палубных механизмов и систем жизнеобеспечения; мероприятий по электробезопасности на судах; правил безопасной эксплуатации судовых электроэнергетических систем, судовых систем контроля, энергетических установок судна, вспомогательных механизмов, систем управления рулём, грузового устройства, палубных механизмов, систем жизнеобеспечения, гребных электрических установок и их электрооборудования, электропривода, систем</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>электроприводами, аварийных управления источников высоковольтных приборов и аппаратуры; мероприятий, обеспечивающих содержание судовыми питания, судовых технических средств в постоянной готовности к действию в период эксплуатации судна; основных безопасных операций с судовыми техническими средствами при их эксплуатации; порядка использования, ведения и хранения технической и рабочей документации по электрооборудованию судов; последствий неправильной эксплуатации судовых теоретических основ механики; основных аксиом теоретической механики, кинематики движения точек и твердых тел, динамики преобразования энергии в механическую работу; видов передач их устройство, назначение, преимущества и недостатки; законов трения и преобразования качества движения, способов соединения деталей в узлы и механизмы; основных сведений по сопротивлению материалов; определения внутренних напряжений в деталях машин и элементах конструкций; проверочные расчёты по сопротивлению материалов; основных судостроительных материалов; классификации судов и обозначения на судах; навигационных качеств судна, технико-эксплуатационных характеристик судна, главных размерений и коэффициентов полноты, водоизмещения, грузоподъемности, непотопляемости и остойчивости; архитектурного типа судна, конструкции корпуса, конструкции надстроек и оборудования судовых помещений; конструкции грузовых люков; конструкции отдельных узлов судна; конструктивной противопожарной защиты; судовых устройств; назначения и классификации судовых систем; назначения, состав, функционирования системы предупреждения загрязнения</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля  
Всего часов 1528 в том числе в форме практической подготовки 176 часов  
Из них на освоение МДК – 790 часов  
в том числе самостоятельная работа –94 часа,  
производственная практика 720 часов  
квалификационный экзамен – 18 часов

## 2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

### 2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля                                                                            | Объем профессионального модуля, ак. час |                                                                         |                 |                           |                           |                   |                 |                        |          |                  |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|------------------------|----------|------------------|
|                                           |                                                                                                                           | Суммарный объем нагрузки, час.          | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) |                 |                           |                           |                   |                 | Самостоятельная работа | Практики |                  |
|                                           |                                                                                                                           |                                         | Всего                                                                   | В том числе     |                           |                           |                   |                 |                        | Учебная  | Производственная |
|                                           |                                                                                                                           |                                         |                                                                         | Теорет. занятия | Практ. и лаборат. занятий | Курсовых работ (проектов) | Промежут. аттест. | Квалиф. экзамен |                        |          |                  |
| 1                                         | 2                                                                                                                         | 3                                       | 4                                                                       | 5               | 6                         | 7                         | 8                 | 9               | 10                     | 11       | 12               |
| ПК 1.1- 1.5<br>ОК 1-09                    | МДК 01.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления | 404                                     | 404                                                                     | 224             | 96                        | 30                        | 18                |                 | 36                     | -        |                  |
| ПК 1.1 - 1.2<br>ОК 1-09                   | Раздел 1. Техническая эксплуатация судовых машин, электроэнергетических систем и электроприводов.                         | 76                                      | 72                                                                      | 48              | 24                        | -                         | -                 | -               | 4                      |          |                  |
| ПК 1.2<br>ОК 1-09                         | Раздел 2. Техническая эксплуатация электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств.                | 67                                      | 64                                                                      | 52              | 12                        |                           |                   |                 | 3                      |          |                  |
| ПК 1.3 - 1.4<br>ОК 1-09                   | Раздел 3. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электрических                                           | 48                                      | 46                                                                      | 36              | 10                        |                           |                   |                 | 2                      |          |                  |

|                                       |                                                                                                                    |             |            |            |            |           |           |           |           |          |            |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|
|                                       | машин                                                                                                              |             |            |            |            |           |           |           |           |          |            |
| ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 01 - 09 | Раздел 4. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электрических приводов и гребных электрических   | 91          | 88         | 44         | 44         |           |           |           | 3         |          |            |
| ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 01 - 09 | Раздел 5. Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт                     | 42          | 30         | 18         | 12         |           |           |           | 12        |          |            |
| ПК 1.4., ОК 01 - 09                   | Раздел 6. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования и судового радиооборудования | 82          | 41         | 31         | 10         | 30        |           |           | 12        |          |            |
| ПК 1.5., ОК 01 - 09                   | <b>МДК 01.02 Эксплуатация судовых энергетических установок, механизмов и систем</b>                                | <b>386</b>  | <b>386</b> | <b>210</b> | <b>100</b> | <b>-</b>  | <b>18</b> |           | <b>58</b> |          |            |
|                                       | Производственная практика                                                                                          | <b>720</b>  |            |            |            |           |           |           |           |          | <b>720</b> |
|                                       | Квалификационный экзамен                                                                                           | <b>18</b>   |            |            |            |           |           | 18        |           |          |            |
|                                       | <b>Всего:</b>                                                                                                      | <b>1528</b> | <b>790</b> | <b>434</b> | <b>196</b> | <b>30</b> | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>94</b> | <b>-</b> | <b>720</b> |

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем                                        | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа                                                                                                     | Объем часов<br>ОО | Объем часов<br>ЗО | Осваиваемые компетенции      | Уровень освоения учебного материала |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                                                                                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                  | 3                 | 4                 | 6                            |                                     |
| <b>МДК 01.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления</b> |                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                   |                              |                                     |
| <b>Раздел 1. Техническая эксплуатация судовых машин, электроэнергетических систем и электроприводов.</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                   |                              |                                     |
| <b>Тема 1.1.</b> Основные сведения о судовом энергетическом оборудовании                                                         | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>6</b>          |                   | ПК 1.1,<br>ПК 1.2<br>ОК 1-09 |                                     |
|                                                                                                                                  | 1. Классификация судового электрооборудования и средств автоматики. Исполнение судового электрооборудования. Расположение электрооборудования на судне. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током | 2                 |                   |                              | 1                                   |
|                                                                                                                                  | 2. Требования, предъявляемые к судовому электрооборудованию                                                                                                                                                                        | 2                 |                   |                              | 1                                   |
|                                                                                                                                  | 3. Мероприятия по обеспечению экологической безопасности при эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики                                                                                                        | 2                 |                   |                              | 1                                   |
|                                                                                                                                  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                       | -                 | -                 |                              |                                     |
| <b>Тема 1.2.</b> Права и обязанности судового электромеханика                                                                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>4</b>          |                   |                              |                                     |
|                                                                                                                                  | 1. Права и обязанности членов экипажа судна, ответственных за эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования, электрических и электронных систем                                                     | 2                 |                   |                              | 1                                   |
|                                                                                                                                  | 2. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Группы по электробезопасности персонала,                                                                                                                               | 2                 |                   | ПК 1.1,<br>ПК 1.2            | 1                                   |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                   |           |     |                              |   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|------------------------------|---|
|                                                                                    | обслуживающего электроустановки. Ответственность за ненадлежащую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования, электрических и электронных систем |           |     | ОК 1-09                      |   |
|                                                                                    | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                      | -         |     |                              |   |
| <b>Тема 1.3.</b> Электрические схемы                                               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                 | <b>6</b>  |     | ПК 1.1,<br>ПК 1.2<br>ОК 1-09 |   |
|                                                                                    | 1. Электрические схемы. Классификация схем и общие требования к их выполнению                                                                                                     | 2         |     |                              | 1 |
|                                                                                    | 2. Электрические схемы. Буквенно-цифровые обозначения, условные графические обозначения. Составление и правила чтения электрических схем                                          | 2         |     |                              | 1 |
|                                                                                    | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                      | <b>4</b>  |     |                              |   |
|                                                                                    | Практическое занятие №1. Составление и чтение электрических схем                                                                                                                  | 4         |     |                              | 2 |
| <b>Тема 1.4.</b><br>Основные элементы и приборы электрических и электронных систем | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                 | <b>30</b> | 3,4 | ПК 1.1. - 1.4.,<br>ОК 01–09  |   |
|                                                                                    | 1. Коммутационная аппаратура ручного действия. Основные сведения, устройство и принцип действия                                                                                   | 2         |     |                              | 1 |
|                                                                                    | 2. Предохранители. Основные сведения, устройство и принцип действия. Автоматические выключатели. Основные сведения, устройство и принцип действия                                 | 2         |     |                              | 1 |
|                                                                                    | 3. Контактторы. Основные сведения, устройство и принцип действия. Реле. Основные сведения, устройство и принцип действия                                                          | 2         |     |                              | 1 |
|                                                                                    | 4. Командоаппараты, контроллеры, магнитные контроллеры и станции управления. Основные сведения, устройство и принцип действия. Конечные и путевые выключатели                     | 2         |     |                              | 1 |
|                                                                                    | 5. Тормозные электромагниты и муфты. Основные сведения, устройство и принцип действия                                                                                             | 2         |     |                              | 1 |
|                                                                                    | 6. Бесконтактная аппаратура. Основные сведения, устройство и принцип действия                                                                                                     | 2         |     |                              | 1 |

|                                                                        |                                                                                                                                                                        |          |  |                             |   |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|-----------------------------|---|
|                                                                        | 7. Датчики и индикаторы. Основные сведения, устройство и принцип действия. Электрические сигнальные устройства и приборы                                               | 2        |  |                             | 1 |
|                                                                        | 8. Индукционная система синхронной передачи. Общие сведения устройство контактных сельсинов, устройство бесконтактных сельсинов и принцип действия синхронной передачи | 2        |  |                             | 1 |
|                                                                        | 9. Усилители мощности, напряжения, тока. Основные сведения, устройство и принцип действия                                                                              | 2        |  |                             | 1 |
|                                                                        | 10. Исполнительные элементы. Основные сведения, устройство и принцип действия                                                                                          | 2        |  |                             | 1 |
|                                                                        | 11. Измерительные приборы (измерители давления, температуры, расхода, уровня, частоты вращения, крутящего момента и т.д.). Основные сведения, устройство и принцип     | 2        |  |                             | 1 |
|                                                                        | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                           | <b>8</b> |  |                             |   |
|                                                                        | Практическое занятие №2 Изучение коммутационной аппаратуры                                                                                                             | 2        |  |                             | 2 |
|                                                                        | Практическое занятие №3. Изучение контактной аппаратуры                                                                                                                | 2        |  |                             | 2 |
| <b>Тема 1.5.</b> Судовая внутренняя электрическая связь и сигнализация | Практическое занятие № 4 Изучение бесконтактной аппаратуры                                                                                                             | 4        |  | ПК 1.1. - 1.4.,<br>ОК 01–09 | 2 |
|                                                                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                      | <b>6</b> |  |                             |   |
|                                                                        | 1. Назначение и виды внутрисудовой электрической связи и сигнализации. Судовая телефонная связь. Электрические схемы судовой телефонной связи                          | 2        |  |                             | 1 |
|                                                                        | 2. Судовая громкоговорящая командная связь. Электрические схемы судовой громкоговорящей связи                                                                          | 2        |  |                             | 1 |
|                                                                        | 3. Судовые электрические телеграфы и указатели. Электрические схемы судовых электрических телеграфов и указателей                                                      | 2        |  |                             | 1 |
|                                                                        | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                           | <b>4</b> |  |                             | 2 |
|                                                                        | Практическое занятие № 5 Изучение средств сигнализации                                                                                                                 | 4        |  |                             |   |
| <b>Тема 1.6.</b> Системы управления, контроля и сигнализации           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                      | <b>6</b> |  | ПК 1.1. - 1.4.,<br>ОК 01–09 |   |
|                                                                        | 1. Общие сведения о системах управления, контроля и сигнализации. Общие сведения об автоматических системах и                                                          | 2        |  |                             | 1 |

|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                          |           |  |                             |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|-----------------------------|---|
|                                                                                                               | их классификация. Основные понятия, состав и классификация автоматических систем. Классы автоматизации судов                                                                                                             |           |  |                             |   |
|                                                                                                               | 2. Системы управления установками машинно-котельного отделения. Электрические схемы управления автоматизированными котельными установками                                                                                | 2         |  |                             | 1 |
|                                                                                                               | 3. Аварийно-предупредительные системы судов. Электрические схемы аварийно-предупредительных систем судов                                                                                                                 | 2         |  |                             | 1 |
|                                                                                                               | <b>В том числе практических занятий и лабораторных</b>                                                                                                                                                                   | -         |  |                             |   |
| <b>Тема 1.7.</b> Основные сведения о ремонте и обслуживании судового электрооборудования и средств автоматики | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                        | <b>10</b> |  | ПК 1.1. - 1.4.,<br>ОК 01–09 |   |
|                                                                                                               | 1. Основные положения теории надежности. Понятие о надёжности, отказ. Безотказность и интенсивность отказов. Зависимость интенсивности отказов от времени эксплуатации. Основные причины отказов                         | 2         |  |                             | 1 |
|                                                                                                               | 2. Виды ремонта судового электрооборудования, электрических и электронных систем, а также средств автоматики. Порядок и сроки проведения различных видов ремонтных и профилактических работ электрооборудования          | 2         |  |                             | 1 |
|                                                                                                               | 3. Цели и задачи технической диагностики. Объекты диагностирования на судах, основные. Порядок проведения диагностики. Методы тестирования судовых электротехнических устройств. Дефектация судового электрооборудования | 2         |  |                             | 1 |
|                                                                                                               | <b>В том числе практических занятий и лабораторных</b>                                                                                                                                                                   | <b>4</b>  |  |                             |   |
|                                                                                                               | Практическое занятие № 6 Проведение дефектации судового электрооборудования                                                                                                                                              | <b>4</b>  |  |                             | 2 |
| <b>Тема 1.8.</b> Техническая документация электромеханической службы                                          | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                        | <b>8</b>  |  | ПК 1.1. - 1.4.,<br>ОК 01–09 |   |
|                                                                                                               | 1. Виды технической документации электромеханической службы. Ведение технической документации                                                                                                                            | 2         |  |                             | 1 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             |           |  |                             |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|-----------------------------|---|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2. Составление ремонтных ведомостей. Ведение записей по техническому обслуживанию и ремонту | 2         |  |                             | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                | <b>4</b>  |  |                             |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Практическое занятие № 7 Составление технической документации электромеханической службы    | 4         |  |                             | 2 |
| <b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | <b>4</b>  |  | ПК 1.1. - 1.4.,<br>ОК 01–09 |   |
| 1. Изучение схем контроля сопротивления изоляции в судовых электростанциях и технического обслуживания электрических сетей<br>2. Электрическая внутрисудовая связь и сигнализация.<br>3. Изучение работы схем автоматизированного управления электроприводами с двигателями постоянного и переменного тока.<br>4. Изучение работы схем электроприводов транспортных судов.<br>5. Изучение работы схемы электропривода основных рабочих механизмов земснаряда.<br>6. Самостоятельная проработка разделов «Правил технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации судового электрооборудования». |                                                                                             |           |  |                             | 3 |
| <b>Учебная практика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                             | <b>4</b>  |  |                             |   |
| Виды работ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                             |           |  |                             |   |
| 1. Изучение судового электрооборудования, электрических и электронных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                             |           |  |                             |   |
| <b>Производственная практика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                             | <b>80</b> |  | ПК 1.1. - 1.4.,<br>ОК 01–09 |   |
| Виды работ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                             |           |  |                             |   |
| 1. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования, электрических и электронных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                             |           |  |                             |   |
| <b>Раздел 2. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электроэнергетических систем</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |           |  |                             |   |
| <b>Тема 2.1.</b> Общие сведения о судовых электроэнергетических                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Содержание</b>                                                                           | <b>4</b>  |  | ПК 1.1 - 1.2<br>ОК 1-09     |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1. Основные сведения о судовых электроэнергетических                                        | 2         |  |                             | 1 |

|                                                       |                                                                                                                                                                                              |          |  |                         |   |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|-------------------------|---|
| системах                                              | системах (СЭЭС)                                                                                                                                                                              |          |  |                         |   |
|                                                       | 2. Классификация СЭЭС. Структурные схемы СЭЭС. Структурные схемы судовых электростанций (СЭС)<br>Параметры СЭЭС. Качество электроэнергии, производимой СЭЭС. Потребители электроэнергии СЭЭС | 2        |  |                         | 1 |
|                                                       | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                 |          |  |                         |   |
| <b>Тема 2.2.</b> Режимы работы судовых электростанций | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                            | <b>4</b> |  | ПК 1.1 - 1.2<br>ОК 1-09 |   |
|                                                       | 1. Режимы работы судна. Режимы работы потребителей электроэнергии                                                                                                                            | 2        |  |                         | 1 |
|                                                       | 2. Методы определения мощности СЭС. Основные сведения. Выбор количества и мощности генераторов в режимах работы судна. Экономическая эффективность СЭС. Методы повышения экономичности СЭС   | 2        |  |                         | 1 |
|                                                       | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                 | <b>4</b> |  |                         |   |
|                                                       | Практическое занятие № 1 Расчёт судовой электрической станции                                                                                                                                | 4        |  |                         | 2 |
| <b>Тема 2.3.</b> Генераторные агрегаты                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                            | <b>4</b> |  | ПК 1.1 - 1.2<br>ОК 1-09 |   |
|                                                       | 1. Генераторные агрегаты. Основные сведения. Приводные двигатели генераторных агрегатов                                                                                                      | 2        |  |                         | 1 |
|                                                       | 2. Системы регулирования частоты вращения генераторных агрегатов. Автоматический регулятор частоты                                                                                           | 2        |  |                         | 1 |
|                                                       | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                 | -        |  |                         |   |
| <b>Тема 2.4.</b> Судовые                              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                            | <b>8</b> |  | ПК 1.1 - 1.2            |   |

|                                      |                                                                                                                                                                                                          |           |  |         |   |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|---------|---|
| распределительные устройства         | 1. Схемы судовых распределительных щитов. Схема главного распределительного щита судна<br>Коммутационная аппаратура судовых распределительных устройств. Реле защиты судовых распределительных устройств | 2         |  | ОК 1-09 | 1 |
|                                      | 3. Коммутационная аппаратура ручного действия судовых распределительных устройств                                                                                                                        | 2         |  |         | 1 |
|                                      | 4. Расчёт и выбор автоматических выключателей, предохранителей и коммутационной аппаратуры                                                                                                               | 2         |  |         | 1 |
|                                      | 5. Электрические принципиальные схемы судовых распределительных щитов и главных распределительных щитов судов                                                                                            | 2         |  |         | 1 |
|                                      | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                             | -         |  |         |   |
|                                      | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                        | <b>14</b> |  |         |   |
| Тема 2.5. Аварийное электроснабжение | 1. Судовые аварийные электростанции. Обеспечение непрерывности электроснабжения при помощи аварийной СЭС. Обеспечение непрерывности электроснабжения переключением питания приёмников электроэнергии     | 2         |  |         | 1 |
|                                      | 2. Источники питания судовых аварийных электростанций. Виды, назначение, размещение на судне. Принципиальная схема аварийного распределительного щита                                                    | 2         |  |         | 1 |
|                                      | 3. Состав потребителей электроэнергии судовой аварийной электростанции                                                                                                                                   | 2         |  |         | 1 |
|                                      | 4. Аккумуляторные батареи. Обслуживание аккумуляторов. Зарядно-питающие устройства аккумуляторных батарей                                                                                                | 2         |  |         | 1 |
|                                      | 5. Схема программного управления пуском аварийного дизель-генератора                                                                                                                                     | 2         |  |         | 1 |
|                                      | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                             | <b>2</b>  |  |         |   |
|                                      | Практическое занятие № 2 Проведение технического обслуживания аккумуляторов                                                                                                                              | 2         |  |         | 2 |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                    |           |  |                         |   |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|-------------------------|---|
| <b>Тема 2.6.</b> Распределение электроэнергии по судну | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>12</b> |  |                         |   |
|                                                        | 1. Назначение, классификация и основные требования к судовым электрическим сетям                                                                                                                                                                   | 2         |  |                         |   |
|                                                        | 2. Судовые кабели и провода. Основные сведения. Классификация, конструкция, типы, применение на судах. Методы прокладки кабелей                                                                                                                    | 2         |  |                         |   |
|                                                        | 3. Защита потребителей электроэнергии и электрических сетей. Основные сведения. Избирательность защиты электрических сетей                                                                                                                         | 2         |  |                         |   |
|                                                        | 4. Измерение сопротивления изоляции. Правила измерения сопротивления изоляции. Измерение сопротивления изоляции электрических сетей, не находящихся под напряжением. Типы переносных мегаомметров Автоматическая система диагностирования изоляции | 2         |  |                         |   |
|                                                        | 5. Выбор и проверка судовых кабелей и проводов. Расчёт кабелей и проводов по току нагрузки. Проверка кабелей и проводов по потере напряжения и термической стойкости                                                                               | 2         |  |                         |   |
|                                                        | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                       | <b>2</b>  |  |                         |   |
|                                                        | Практическое занятие № 3 Расчет судовых электрических сетей                                                                                                                                                                                        | 2         |  |                         | 2 |
| <b>Тема 2.7.</b> Судовое электрическое освещение       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>8</b>  |  | ПК 1.1 - 1.2<br>ОК 1-09 |   |
|                                                        | 1. Основные понятия светотехники. Источники света. Классификация, устройство и принцип действия                                                                                                                                                    | 2         |  |                         | 1 |
|                                                        | 2. Судовые светотехнические приборы. Световая сигнализация. Коммутаторы сигнальноотличительных фонарей. Свето-импульсные отмашки.                                                                                                                  | 2         |  |                         | 1 |
|                                                        | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                       | <b>2</b>  |  |                         |   |
|                                                        | Практическое занятие № 4 Изучение схемы коммутаторов сигнально-отличительных фонарей                                                                                                                                                               | 2         |  |                         | 2 |

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                |          |  |                         |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|-------------------------|---|
| <b>Тема 2.8.</b> Судовые системы электроотопления                                                                                                                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4</b> |  | ПК 1.1 - 1.2<br>ОК 1-09 |   |
|                                                                                                                                                                      | 1. Электронагревательные приборы. Виды и основные сведения                                                                                                                                                                                                     | 2        |  |                         | 1 |
|                                                                                                                                                                      | 2. Электрические схемы подключения судового электротермального оборудования                                                                                                                                                                                    | 2        |  |                         | 1 |
|                                                                                                                                                                      | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                   | -        |  |                         |   |
| <b>Тема 2.9.</b> Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электроэнергетических систем                                                                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                              | <b>8</b> |  |                         |   |
|                                                                                                                                                                      | 1. Подготовка судовых электроэнергетических систем к работе. Наблюдение за работой судовых электроэнергетических систем в период эксплуатации                                                                                                                  | 2        |  |                         | 1 |
|                                                                                                                                                                      | 2. Техническое обслуживание судовых электроэнергетических систем, действия для предотвращения повреждений, восстановление судовых электроэнергетических систем до рабочего состояния                                                                           | 2        |  |                         | 1 |
|                                                                                                                                                                      | 3. Техническая диагностика, основные неисправности судовых электроэнергетических систем и способы их устранения. Пусконаладочные работы, рабочие испытания судовых электроэнергетических систем после окончания проведения технического обслуживания и ремонта | 2        |  |                         | 1 |
|                                                                                                                                                                      | 4. Судовая эксплуатационная и ремонтная техническая документация по судовым электроэнергетическим системам                                                                                                                                                     | 2        |  |                         | 1 |
|                                                                                                                                                                      | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                   | -        |  |                         |   |
| <b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b>                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>3</b> |  |                         |   |
| Предусматривает самостоятельную работу со справочной литературой и нормативными документами по следующим направлениям:<br>– Виды и назначение судовых электростанций |                                                                                                                                                                                                                                                                | 3        |  |                         | 3 |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |           |                         |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------------------------|-----|
| – Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте судовых электроэнергетических систем . |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |           |                         |     |
| <b>Производственная практика</b>                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |           |                         |     |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |           |                         | 100 |
| <b>Раздел 3. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электрических машин</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |           |                         |     |
| <b>Тема 3.1.</b> Основные сведения об электрических машинах                                                                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>4</b> | <b>20</b> |                         |     |
|                                                                                                                                    | 1. Назначение, классификация и основные требования к электрическим машинам<br>Принцип действия электрических машин . Материалы, применяемые в электрических машинах.<br>Нагревание электрических машин. Способы охлаждения электрических машин<br>Вибрации и шумы в электрических машинах | 2        |           | ПК 1.3 - 1.4<br>ОК 1-09 | 1   |
|                                                                                                                                    | 4. Основные сведения об устойчивой работе электрических машин<br>Требования Российского классификационного общества и Российского Морского Регистра Судоходства к электрическим машинам                                                                                                   | 2        |           |                         | 1   |
|                                                                                                                                    | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                              | -        |           |                         |     |
|                                                                                                                                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>8</b> |           | ПК 1.3 - 1.4<br>ОК 1-09 |     |
| <b>Тема 3.2.</b> Электрические машины постоянного тока                                                                             | 1. Устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока. Их характеристики и режим работы.<br>Режимы пуска. Основные типы машин постоянного тока, применяемые на судах<br>Магнитное поле машины постоянного ток. Коммутация в машинах постоянного тока                      | 2        |           |                         | 1   |

|                              |                                                                                                                                                                                                                       |    |  |                         |   |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|-------------------------|---|
|                              | 2. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Потери и коэффициент полезного действия машин постоянного тока. Специальные типы машин постоянного тока                                                   | 2  |  |                         | 1 |
|                              | В том числе практических занятий и лабораторных работ                                                                                                                                                                 | 6  |  |                         |   |
|                              | Практическое занятие № 5. Характеристика генераторов постоянного тока                                                                                                                                                 | 2  |  |                         | 2 |
|                              | Практическое занятие № 6 Характеристика двигателя постоянного тока параллельного возбуждения                                                                                                                          | 2  |  |                         | 2 |
| Тема 3.3. Асинхронные машины | Содержание                                                                                                                                                                                                            | 10 |  | ПК 1.3 - 1.4<br>ОК 1-09 |   |
|                              | 1. Устройство, принцип действия и режимы работы асинхронных двигателей. Свойства трёхфазных асинхронных электродвигателей. Потери и КПД асинхронной машины.                                                           | 2  |  |                         | 1 |
|                              | 2. Электромагнитный момент асинхронной машины. Характеристики работы трёхфазного асинхронного электродвигателя                                                                                                        | 2  |  |                         | 1 |
|                              | 3. Режимы пуска, реверса, регулирования оборотов машин и торможения асинхронных двигателей. Асинхронные машины специального назначения. Особенности работы в составе агрегатов с полупроводниковыми преобразователями | 2  |  |                         | 1 |
|                              | В том числе практических занятий и лабораторных работ                                                                                                                                                                 | 4  |  |                         |   |
|                              | Практическое занятие № 7. Разборка и сборка асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором                                                                                                                  | 2  |  |                         | 2 |
|                              | Практическое занятие № 8. Разборка и сборка асинхронных электродвигателей с фазным ротором                                                                                                                            | 2  |  |                         | 2 |
|                              |                                                                                                                                                                                                                       |    |  |                         |   |

|                                    |                                                                                                                                                                                          |           |  |                         |   |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|-------------------------|---|
| <b>Тема 3.4. Синхронные машины</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                        | <b>10</b> |  | ПК 1.3 - 1.4<br>ОК 1-09 |   |
|                                    | 1. Устройство, конструктивные схемы и принцип действия синхронной машины. Системы возбуждения синхронных машин . Синхронный генератор (СГ) с самовозбуждением.                           | 2         |  |                         | 1 |
|                                    | Основные уравнения и характеристики СГ. Энергетическая диаграмма СГ. Общие сведения о внезапном коротком замыкании СГ. Система возбуждения и автоматического регулирования напряжения СГ | 2         |  |                         | 1 |
|                                    | 3. Параллельная работа СГ. Условия синхронизации СГ. Методы синхронизации СГ. Синхроноскопы. Синхронизаторы. Средства автоматизации управления СГ                                        | 2         |  |                         | 1 |
|                                    | 4. Принцип работы и пуск синхронного электродвигателя (СЭ). Характеристики СЭ. Назначение, принцип работы и схемы включения синхронных компенсаторов. Асинхронный пуск                   | 2         |  |                         | 1 |
|                                    | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                             | <b>2</b>  |  |                         |   |
|                                    | Практическое занятие №9. Работа с электрическими схемами автоматического регулирования напряжения СГ                                                                                     | 2         |  |                         | 2 |
| <b>Тема 3.5. Трансформаторы</b>    | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                        | <b>8</b>  |  | ПК 1.3–1.4<br>ОК 1-09   |   |
|                                    | 1. Устройство, характеристики, классификация и принцип действия трансформаторов. Уравнения электродвижущих сил трансформатора. Уравнение магнитодвижущих сил и токов.                    | 2         |  |                         | 1 |
|                                    | 2. Потери и КПД трансформаторов. Регулирование напряжения трансформаторов. Группы соединения обмоток трансформатора. Параллельная работа трансформаторов                                 | 2         |  |                         | 1 |
|                                    | 3. Автотрансформаторы. Сварочные трансформаторы. Трансформаторы для преобразования формы кривой ЭДС. Трансформаторы для преобразования числа фаз и частоты переменного                   | 2         |  |                         | 1 |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |  |                         |   |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|-------------------------|---|
|                                                                                  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                     | <b>2</b> |  |                         |   |
|                                                                                  | Практическое занятие № 10. Магнитная система трехфазных трансформаторов. Опыт холостого хода и короткого замыкания                                                                                                                                                               | 2        |  |                         |   |
| <b>Тема 3.6.</b> Эксплуатация, обслуживание и ремонт судовых электрических машин | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>8</b> |  | ПК 1.3 - 1.4<br>ОК 1-09 |   |
|                                                                                  | 1. Подготовка судовых электрических машин к работе. Наблюдение за работой электрических машин в период эксплуатации                                                                                                                                                              | 2        |  |                         | 1 |
|                                                                                  | 2. Техническое обслуживание электрических машин, действия для предотвращения повреждений, восстановление электрических машин до рабочего состояния                                                                                                                               | 2        |  |                         | 1 |
|                                                                                  | 3. Техническая диагностика, основные неисправности электрических машин и способы их устранения. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте электрических машин                                                                    | 2        |  |                         | 1 |
|                                                                                  | 4. Пусконаладочные работы, рабочие испытания электрических машин после окончания проведения технического обслуживания и ремонта . Судовая эксплуатационная и ремонтная техническая документация по электрическим машинам. Ведение записей по техническому обслуживанию и ремонту | 2        |  |                         | 1 |
|                                                                                  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                     | <b>-</b> |  |                         |   |
| <b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>3</b> |  |                         |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |  |  |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|--|---|
| <p>Предусматривает самостоятельную работу со справочной литературой и нормативными документами по следующим направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Техническая эксплуатация электрооборудования и виды ремонта.</li> <li>– Техническая документация по эксплуатации электрооборудования.</li> <li>– Правила безопасности при эксплуатации электрооборудования.</li> <li>– Виды обслуживания судового электрооборудования.</li> <li>– Обслуживание аккумуляторных батарей.</li> <li>– Организация среднего ремонта.</li> <li>– Техническая документация по ремонту.</li> <li>– Заземление электрооборудования.</li> </ul> <p>Сдаточные испытания судового электрооборудования.</p> |     |  |  | 3 |
| <p><b>Учебная практика</b><br/>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение судовых электрических машин</li> <li>2. Проведение разборки и сборки электродвигателей переменного тока</li> <li>3. Определение выводов обмоток статора и ротора</li> <li>4. Определение выводов первичных и вторичных обмоток</li> <li>5. Проведение разборки и сборки электродвигателей постоянного тока</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3   |  |  |   |
| <p><b>Производственная практика</b><br/><b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электрических машин</li> <li>2. Контроль работоспособности, а также необходимые включения и отключения электрических машин</li> <li>3. Включение генераторов на параллельную работу. Использование синхроскопа при включении генераторов на параллельную работу</li> <li>4. Проведение разборки и сборки электродвигателей переменного тока</li> <li>5. Определение выводов обмоток статора и ротора</li> <li>6. Определение выводов первичных и вторичных обмоток.</li> </ol>                                                       | 100 |  |  |   |

|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                               |           |  |                                          |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|------------------------------------------|---|
| 7. Проведение разборки и сборки электродвигателей постоянного тока                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                               |           |  |                                          |   |
| <b>Раздел 4. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электрических приводов и гребных электрических установок</b> |                                                                                                                                                                                                                                                               |           |  |                                          |   |
| <b>Тема 4.1. Основные сведения об электроприводе</b>                                                                              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                             | <b>10</b> |  | ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.4.,<br>ОК 01 - 09 |   |
|                                                                                                                                   | 1.Определение электропривода. Классификация электроприводов, их графические и буквенные обозначения<br>Механика электропривода<br>Режимы работы электропривода. Режимы пуска, торможения и регулирование оборотов. Потери мощности и энергии в электроприводе | 2         |  |                                          | 1 |
|                                                                                                                                   | 2. Виды управления электроприводом. Средства автоматизации управления.<br>Сведения о программируемых логических контроллерах управления<br>Регулирование скорости асинхронных электродвигателей с помощью частотных преобразователей                          | 2         |  |                                          | 1 |
|                                                                                                                                   | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>6</b>  |  |                                          |   |
|                                                                                                                                   | Практическое занятие № 1 Анализ схем судовых электроприводов на релейно-контакторной аппаратуре                                                                                                                                                               | 2         |  |                                          |   |
|                                                                                                                                   | Практическое занятие № 2 Расчет мощности и выбор электродвигателя для электропривода                                                                                                                                                                          | 4         |  |                                          |   |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                               |           |  |                                          |   |
| <b>Тема 4.2. Электроприводы рулевых устройств</b>                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>12</b> |  | ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.4.,<br>ОК 01 - 09 |   |
|                                                                                                                                   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                             |           |  |                                          |   |
|                                                                                                                                   | 1. Основные сведения о рулевых электроприводах.<br>Назначение. Общая характеристика. Принцип действия руля.<br>Состав рулевого электропривода.                                                                                                                | 2         |  |                                          | 1 |
|                                                                                                                                   | 2. Виды управления рулевыми электроприводами. Системы управления рулевыми электроприводами. Структурные схемы управления судами с использованием электромеханического и                                                                                       | 2         |  |                                          | 1 |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |  |                                          |   |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|------------------------------------------|---|
|                                                            | электрогидравлического рулевых приводов                                                                                                                                                                                                                                               |          |  |                                          |   |
|                                                            | 3. Исполнительные устройства систем управления гидравлических рулевых машин. Электрические принципиальные схемы гидравлических рулевых машин. Электрические принципиальные схемы гидравлических рулевых машин. Подруливающее устройство. Виды управления подруливающими устройствами. | 2        |  |                                          | 1 |
|                                                            | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                          | <b>6</b> |  |                                          |   |
|                                                            | Практическое занятие № 3 Электрические принципиальные схемы подруливающих устройств                                                                                                                                                                                                   | 2        |  |                                          | 2 |
|                                                            | Практическое занятие № 4 Работа с контроллерной схемой электропривода судового рулевого устройства                                                                                                                                                                                    | 2        |  |                                          | 2 |
|                                                            | Практическое занятие № 5 Работа контакторной схемой электропривода судового рулевого устройства                                                                                                                                                                                       | 2        |  |                                          | 2 |
| <b>Тема 4.3. Электроприводы якорно-швартовых устройств</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>8</b> |  | ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.4.,<br>ОК 01 - 09 |   |
|                                                            | 1. Основные сведения об электроприводах якорно-швартовых устройств.                                                                                                                                                                                                                   | 1        |  |                                          | 1 |
|                                                            | 2. Назначение, общая характеристика и принцип действия. Состав электроприводов якорно-швартовых устройств.                                                                                                                                                                            | 1        |  |                                          | 1 |
|                                                            | 3. Классификация электроприводов якорно-швартовых устройств                                                                                                                                                                                                                           | 1        |  |                                          | 1 |
|                                                            | 4. Виды управления якорно-швартовыми устройствами.                                                                                                                                                                                                                                    | 1        |  |                                          | 1 |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |           |  |                                          |   |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|------------------------------------------|---|
|                                                           | Электрическая принципиальная схема брашпиля                                                                                                                                                                       |           |  |                                          |   |
|                                                           | 5. Система дистанционной отдачи якоря                                                                                                                                                                             | 2         |  |                                          | 1 |
|                                                           | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                      | <b>2</b>  |  |                                          |   |
|                                                           | Практическая работа №6 Работа со схемой электропривода якорно-швартовного устройства                                                                                                                              | 2         |  |                                          | 2 |
| <b>Тема 4.4.</b> Электроприводы грузоподъемных механизмов | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>10</b> |  | ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.4.,<br>ОК 01 - 09 |   |
|                                                           | 1. Основные сведения об электроприводах грузоподъемных механизмов.                                                                                                                                                | 1         |  |                                          | 1 |
|                                                           | 2. Назначение. Общая характеристика. Принцип действия. Состав электроприводов грузоподъемных механизмов.                                                                                                          | 1         |  |                                          | 1 |
|                                                           | 3. Классификация электроприводов грузоподъемных механизмов                                                                                                                                                        | 1         |  |                                          | 1 |
|                                                           | 4. Виды управления грузоподъемными механизмами. Электрические принципиальные схемы грузоподъемных механизмов                                                                                                      | 1         |  |                                          | 1 |
|                                                           | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                      | <b>6</b>  |  |                                          |   |
|                                                           | Практическая работа №7 Работа со схемой управления грузоподъемным механизмом                                                                                                                                      | 2         |  |                                          | 2 |
|                                                           | Практическая работа № 8 Работа со схемами управления лебедок земснаряда                                                                                                                                           | 4         |  |                                          | 2 |
|                                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>10</b> |  |                                          |   |
| <b>Тема 4.5.</b> Электроприводы судовых нагнетателей      | 1. Основные сведения об электроприводах судовых нагнетателей. Назначение. Общая характеристика. Принцип действия. Состав электроприводов судовых нагнетателей. Классификация электроприводов судовых нагнетателей | 2         |  | ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.4.,<br>ОК 01 - 09 | 1 |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                   |           |  |                                             |   |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|---------------------------------------------|---|
|                                                  | 2. Состав электроприводов судовых нагнетателей.<br>Классификация электроприводов судовых нагнетателей.<br>Совместная работа нагнетателей. Влияние скорости на мощность электродвигателя центробежного нагнетателя | 2         |  |                                             | 1 |
|                                                  | 2. Виды управления нагнетателями.                                                                                                                                                                                 | 2         |  |                                             | 1 |
|                                                  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                      | <b>4</b>  |  |                                             | 2 |
|                                                  | Практическая работа № 9 Электрическая принципиальная схема автоматического воздушного компрессора                                                                                                                 | 4         |  |                                             | 2 |
| Тема 4.6. Электроприводы<br>судовых нагнетателей | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>12</b> |  | ПК 1.1., ПК<br>1.2., ПК 1.4.,<br>ОК 01 - 09 |   |
|                                                  | 1. Основные сведения об электроприводах судовых холодильных установок. Назначение. Общая характеристика. Принцип действия. Состав электроприводов судовых холодильных установок.                                  | 2         |  |                                             | 1 |
|                                                  | 2. Состав электроприводов судовых холодильных установок. Классификация электроприводов судовых холодильных установок                                                                                              | 2         |  |                                             |   |
|                                                  | 3. Управление судовыми холодильными установками. Электрические принципиальные схемы судовых холодильных установок                                                                                                 | 2         |  |                                             | 1 |
|                                                  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                      | <b>6</b>  |  |                                             |   |
|                                                  | Практическая работа № 10 Основные неисправности судовых холодильных установок                                                                                                                                     | 2         |  |                                             | 2 |
|                                                  | Практическое занятие № 11 Судовые системы                                                                                                                                                                         | 4         |  |                                             | 2 |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                   |           |  |                                             |   |

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                          |           |  |                                       |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|---------------------------------------|---|
|                                                                                                 | кондиционирования воздуха                                                                                                                                                |           |  |                                       |   |
| <b>Тема 4.7.</b> Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электрических приводов | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                        | <b>18</b> |  | ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 01 - 09 |   |
|                                                                                                 | 1. Подготовка судовых электрических приводов к работе. Наблюдение за работой судовых электрических приводов в период эксплуатации                                        | 1         |  |                                       | 1 |
|                                                                                                 | 2. Техническое обслуживание судовых электрических приводов. Действия для предотвращения повреждений, восстановление судовых электрических приводов до рабочего состояния | 1         |  |                                       | 1 |
|                                                                                                 | 3. Техническая диагностика, основные неисправности судовых электрических приводов и способы их устранения.                                                               | 2         |  |                                       | 1 |
|                                                                                                 | 4. Пусконаладочные работы, рабочие испытания судовых электрических приводов после окончания проведения технического обслуживания и ремонта                               | 1         |  |                                       | 1 |
|                                                                                                 | 5. Судовая эксплуатационная и ремонтная техническая документация по судовым электроприводам. Ведение записей по техническому обслуживанию и ремонту                      | 1         |  |                                       | 1 |
|                                                                                                 | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                             | <b>6</b>  |  |                                       |   |
|                                                                                                 | Практическая работа № 12 Анализ возможных неисправностей судовых электроприводов и способов их устранения                                                                | 4         |  |                                       | 2 |
|                                                                                                 | Практическая работа №13 Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании                                                                  | 2         |  |                                       | 2 |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |  |                                             |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|---------------------------------------------|---|
|                                                                                                   | и ремонте судовых электрических приводов                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |  |                                             |   |
| <b>Тема 4.8.</b> Основные сведения<br>о гребных электрических<br>установках                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>22</b> |  | ПК 1.1., ПК<br>1.2., ПК 1.4.,<br>ОК 01 - 09 |   |
|                                                                                                   | 1. Подготовка ГЭУ к работе. Наблюдение за работой ГЭУ в период эксплуатации                                                                                                                                                                                                                                                | 2         |  |                                             | 1 |
|                                                                                                   | 2. Техническое обслуживание ГЭУ, действия для предотвращения повреждений, восстановление ГЭУ до рабочего состояния. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте ГЭУ                                                                                                          | 2         |  |                                             | 1 |
|                                                                                                   | 3. Техническая диагностика, основные неисправности ГЭУ и способы их устранения. Пусконаладочные работы, рабочие испытания ГЭУ после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Судовая эксплуатационная и ремонтная техническая документация по ГЭУ. Ведение записей по техническому обслуживанию и ремонту | 2         |  |                                             | 1 |
|                                                                                                   | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>8</b>  |  |                                             |   |
|                                                                                                   | Практическая работа №14 Защита ГЭУ                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2         |  |                                             | 2 |
|                                                                                                   | Практическая работа 15 Схемы ГЭУ постоянного тока                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2         |  |                                             | 2 |
|                                                                                                   | Практическая работа №16 Схемы ГЭУ переменного тока                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2         |  |                                             | 2 |
|                                                                                                   | Практическая работа № 17 Системы возбуждения ГЭУ                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |  |                                             | 2 |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |  |                                             |   |
| <b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 4</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |  | ПК 1.1., ПК<br>1.2., ПК 1.4.,<br>ОК 01 - 09 | 3 |
| 1. Состав и назначение ГЭУ<br>2. Системы возбуждения ДПТ ГЭУ.<br>3. Судовые электроприводы лифтов |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>3</b>  |  |                                             |   |

|                                                                                                                    |                                                                                |    |  |                                       |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|--|---------------------------------------|---|
| <b>Учебная практика</b>                                                                                            |                                                                                |    |  | ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 01 - 09 | 2 |
| <b>Виды работ:</b>                                                                                                 |                                                                                |    |  |                                       |   |
| 1. Изучение судовых электрических приводов и гребных электрических установок                                       |                                                                                | 3  |  |                                       |   |
| <b>Производственная практика</b>                                                                                   |                                                                                |    |  | ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 01 - 09 | 2 |
| <b>Виды работ:</b>                                                                                                 |                                                                                |    |  |                                       |   |
| 1. Эксплуатация судовых электрических приводов и гребных электрических установок.                                  |                                                                                |    |  |                                       |   |
| 2. Устранение возникших неисправностей в электроприводе, проведение замены элементов, контроль нагрузки двигателя. |                                                                                |    |  |                                       |   |
| 3. Проведение проверки работы электропривода в автоматическом и ручном режимах, устранение неисправности           |                                                                                | 60 |  |                                       |   |
| <b>Раздел 5. Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт</b>              |                                                                                |    |  |                                       |   |
| <b>Тема 5.1.</b> Основные сведения<br>о силовых системах с напряжением<br>выше 1000 вольт                          |                                                                                |    |  |                                       |   |
|                                                                                                                    | <b>Содержание</b>                                                              | 10 |  |                                       |   |
|                                                                                                                    | 1. Описание и состав судовых высоковольтных систем напряжением выше 1000 вольт | 2  |  | ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.4.,            | 1 |
|                                                                                                                    | 2. Распределительные устройства и щиты управления,                             | 2  |  |                                       | 1 |

|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                          |           |  |                                       |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|---------------------------------------|---|
|                                                                                                               | аппаратура управления. Выключатели, вакуумные выключатели, переключатели, предохранители. Токовые трансформаторы. Трансформаторы напряжения. Кабели и проводники.                                                                                        |           |  | ОК 01 - 09                            |   |
|                                                                                                               | 3.Токовые трансформаторы. Трансформаторы напряжения. Кабели и проводники.                                                                                                                                                                                | 2         |  |                                       |   |
|                                                                                                               | 4. Безопасное размещение высоковольтного оборудования на судне. Требования к силовым системам с напряжением выше 1000 вольт                                                                                                                              | 2         |  |                                       | 1 |
|                                                                                                               | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                             | <b>4</b>  |  |                                       |   |
|                                                                                                               | Практическое занятие 18 Принципиальные схемы судовых высоковольтных систем                                                                                                                                                                               | 2         |  |                                       | 2 |
|                                                                                                               | Практическое занятие 19 Принципиальные схемы судовых высоковольтных систем                                                                                                                                                                               | 2         |  |                                       | 2 |
| <b>Тема 5.2.</b> Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт силовых систем с напряжением выше 1000 вольт | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                        | <b>22</b> |  | ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.4., ОК 01 - 09 |   |
|                                                                                                               | 1. Электрические схемы силовых систем с напряжением выше 1000 вольт различных типов судов<br>Подготовка силовых систем с напряжением выше 1000 вольт к работе. Наблюдение за работой силовых систем с напряжением выше 1000 вольт в период эксплуатации. | 2         |  |                                       | 1 |
|                                                                                                               | 2. Техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт, действия для предотвращения повреждений, восстановление силовых систем с напряжением выше 1000 вольт до рабочего состояния                                                     | 2         |  |                                       | 1 |
|                                                                                                               | 3. Техническая диагностика, основные неисправности силовых систем с напряжением выше 1000 вольт и способы их устранения. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте                                       | 2         |  |                                       | 1 |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                    |           |  |  |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|--|---|
|                                                                                         | силовых систем с напряжением выше 1000 вольт                                                                                                                                       |           |  |  |   |
|                                                                                         | 4. Пусконаладочные работы, рабочие испытания силовых систем с напряжением выше 1000 вольт после окончания проведения технического обслуживания и ремонта                           | 2         |  |  | 1 |
|                                                                                         | 5. Судовая эксплуатационная и ремонтная техническая документация по силовым системам с напряжением выше 1000 вольт. Правила охраны труда при работе с высоковольтным оборудованием | 2         |  |  | 1 |
|                                                                                         | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                       | <b>8</b>  |  |  |   |
|                                                                                         | Практическое занятие № 20 Основные операции при эксплуатации силовых систем с напряжением выше 1000 вольт                                                                          | 4         |  |  | 2 |
|                                                                                         | Практическое занятие № 21 Техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт                                                                                    | 2         |  |  | 2 |
|                                                                                         | Практическое занятие № 22 Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте силовых систем с напряжением выше 1000 вольт                   | 2         |  |  | 2 |
| <b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 5</b>         |                                                                                                                                                                                    |           |  |  | 3 |
| 1. Требования к персоналу, обслуживающему силовые системы с напряжением выше 1000 вольт |                                                                                                                                                                                    | <b>12</b> |  |  |   |
| <b>Производственная практика</b>                                                        |                                                                                                                                                                                    |           |  |  | 3 |
| <b>Виды работ:</b>                                                                      |                                                                                                                                                                                    |           |  |  |   |
| 1. Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт |                                                                                                                                                                                    |           |  |  |   |
| 2. Устранение возникших неисправностей в силовых системах с напряжением выше 1000 вольт |                                                                                                                                                                                    | <b>20</b> |  |  |   |

|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |          |  |                        |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|------------------------|---|
| <b>Раздел 6. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования и судового радиооборудования</b> |                                                                                                                                                                  |          |  |                        |   |
| <b>Тема 6.1.</b> Судовое<br>навигационное оборудование                                                                    | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                | <b>4</b> |  | ПК 1.4., ОК 01<br>- 09 |   |
|                                                                                                                           | 1. Основные сведения о судовом навигационном оборудовании. Классификация и требования к оснащению судов навигационным оборудованием                              | 2        |  |                        | 1 |
|                                                                                                                           | 2. Основные сведения о судовом радиооборудовании. Классификация и требования к оснащению судов радиооборудованием                                                | 2        |  |                        | 1 |
|                                                                                                                           | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                     |          |  |                        |   |
| <b>Тема 6.2.</b> Судовые<br>гирокомпасы                                                                                   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                | <b>4</b> |  | ПК 1.4., ОК<br>01 - 09 |   |
|                                                                                                                           | 1. Основные сведения о гирокопе. Особенности конструкции и правила эксплуатации гирокомпаса. Основные неисправности судовых гирокомпасов и способы их устранения | 2        |  |                        | 1 |
|                                                                                                                           | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                     | 2        |  |                        |   |
|                                                                                                                           | Практическое занятие № 23 Порядок подготовки к пуску, включение, контроль работы и выключение гирокомпаса                                                        | 2        |  |                        | 2 |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |  |                     |   |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|---------------------|---|
| <b>Тема 6.3.</b> Судовые лаги и эхолоты           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>5</b> |  | ПК 1.4., ОК 01 - 09 |   |
|                                                   | 1. Классификация лагов и эхолотов. Принципы действия лага и эхолота                                                                                                                                                                                                       | 2        |  |                     | 1 |
|                                                   | 2. Правила эксплуатации лагов и эхолотов                                                                                                                                                                                                                                  | 2        |  |                     | 1 |
|                                                   | 3. Основные неисправности судовых лагов и эхолотов и способы их устранения                                                                                                                                                                                                | 2        |  |                     | 1 |
|                                                   | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                              | <b>2</b> |  |                     |   |
|                                                   | Практическое занятие № 24. Подготовка к включению и включение лага и эхолота в работу                                                                                                                                                                                     | 2        |  |                     | 2 |
| <b>Тема 6.4.</b> Судовые авторулевые              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>4</b> |  | ПК 1.4., ОК 01 - 09 |   |
|                                                   | 1. Назначение судовых авторулевых. Основы автоматического управления судном по заданной траектории. Принцип действия и устройство судовых авторулевого. Процедура перехода с одного режима на другой. Основные неисправности судовых авторулевых и способы их устранения. | 2        |  |                     | 1 |
|                                                   | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                              | <b>2</b> |  |                     |   |
|                                                   | Практическое занятие № 25 Подготовка к включению, включение и настройка судовых авторулевых                                                                                                                                                                               | 2        |  |                     | 2 |
| <b>Тема 6.5.</b> Судовые радиолокационные станции | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>4</b> |  | ПК 1.4., ОК 01 - 09 |   |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |  |                     |   |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---------------------|---|
|                                                                              | 1. Назначение судовых радиолокационных станций. Принцип действия и устройство судовых радиолокационных станций. Технические навигационные характеристики судовых радиолокационных станций                                                                                 | 2 |  |                     | 1 |
|                                                                              | 2. Функциональная схема и навигационное использование судовых радиолокационных станций. Антенны судовых радиолокационных станций. Основные неисправности судовых радиолокационных станций и способы их устранения                                                         | 2 |  |                     | 1 |
|                                                                              | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                              | - |  |                     | 2 |
| <b>Тема 6.6.</b> Спутниковые навигационные системы и навигационные комплексы | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 |  | ПК 1.4., ОК 01 - 09 |   |
|                                                                              | 1. Назначение спутниковых навигационных систем и навигационных комплексов. Структура глобальных навигационных спутниковых систем. Использование спутниковых навигационных спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС в навигации                                                    | 2 |  |                     | 1 |
|                                                                              | 2. Основные неисправности спутниковых навигационных систем и навигационных комплексов и способы их устранения                                                                                                                                                             | 2 |  |                     | 1 |
|                                                                              | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                              | - |  |                     |   |
| <b>Тема 6.7.</b> Судовое радиооборудование                                   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | 8 |  | ПК 1.4., ОК 01 - 09 |   |
|                                                                              | 1. Назначение, основные элементы и аварийное питание судового радиооборудования судов внутреннего плавания и оборудование глобальной морской системы связи при бедствии. Подготовка радиооборудования к работе. Наблюдение за работой судового радиооборудования в период | 2 |  |                     | 1 |

|                                                            |                                                                                                                                           |           |  |                     |   |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|---------------------|---|
|                                                            | эксплуатации                                                                                                                              |           |  |                     |   |
|                                                            | 2.Подготовка радиооборудования к работе. Наблюдение за работой судового радиооборудования в период эксплуатации                           | 2         |  |                     | 1 |
|                                                            | 3. Техническое обслуживание судового радиооборудования. Основные неисправности судового радиооборудования и способы их устранения         | 2         |  |                     | 1 |
|                                                            | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                              | <b>2</b>  |  |                     |   |
|                                                            | Практическое занятие № 26 Подготовка к включению и включение радиооборудования в работу                                                   | 2         |  |                     | 2 |
| <b>Тема 6.8.</b> Судовые компьютеры и компьютерные системы | <b>Содержание</b>                                                                                                                         | <b>5</b>  |  | ПК 1.4., ОК 01 - 09 |   |
|                                                            | 1. Применение и назначение судовых компьютеров и компьютерных систем на судах. Принципы построения компьютерных систем                    | 2         |  |                     | 1 |
|                                                            | 2. Принципы включения и настройки компьютерных систем. Выполнение ввода, вывода, копирование и удаление информации в компьютерной системе | 1         |  |                     | 1 |
|                                                            | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                              | <b>2</b>  |  |                     |   |
|                                                            | Практическое занятие № 27 Выполнение настройки компьютерных систем                                                                        | 2         |  |                     | 2 |
| <b>Тема 6.8</b> Курсовая работа                            | <b>Содержание</b>                                                                                                                         | <b>30</b> |  |                     |   |
|                                                            | 1.Выдача задания. Обоснование и выбор рода тока судовой электростанции, учитывая проект суда                                              | 2         |  |                     | 1 |
|                                                            | 2. Расчет мощности судовой электростанции табличным методом                                                                               | 6         |  |                     | 2 |
|                                                            | 3. Выбор типа и количества генераторов и трансформаторов.                                                                                 | 2         |  |                     | 2 |

|                                                                                                                                         |                                                                                                        |    |  |                     |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---------------------|---|
|                                                                                                                                         | 4. Выбор ГРЩ                                                                                           | 2  |  |                     | 2 |
|                                                                                                                                         | 5. Выбор защитной, коммутационной, сигнальной аппаратуры ГРЩ и контрольно-измерительных приборов.      | 4  |  |                     | 2 |
|                                                                                                                                         | 6.Выбор системы распределения электроэнергии на судне.                                                 | 4  |  |                     | 2 |
|                                                                                                                                         | 7. Выбор марки и сечения силовых кабелей и шин ГРЩ. Проверка на допустимый нагрев и потерю напряжения. | 4  |  |                     | 2 |
|                                                                                                                                         | 8. Графическая часть, требования по оформлению. Защита курсовой работы                                 | 4  |  |                     | 3 |
| <b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 6</b>                                                         |                                                                                                        |    |  | ПК 1.4., ОК 01 - 09 | 3 |
| 1.Виды регламентного технического обслуживания навигационного оборудования и судового радиооборудования                                 |                                                                                                        | 12 |  |                     |   |
| <b>Производственная практика</b>                                                                                                        |                                                                                                        |    |  | ПК 1.4., ОК 01 - 09 | 3 |
| <b>Виды работ:</b>                                                                                                                      |                                                                                                        |    |  |                     |   |
| 1. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования, судового радиооборудования, а также компьютерных систем |                                                                                                        | 20 |  |                     |   |

| Наименование разделов и тем                                                                                                                                      | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа | Объем часов | Уровень освоения | Коды формируемых компетенций     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|----------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                | 2                                                                                                        | 3           | 4                | 5                                |
| <b>МДК.01.02 Эксплуатация судовых энергетических установок, механизмов и систем</b>                                                                              |                                                                                                          | <b>386</b>  |                  |                                  |
| <b>РАЗДЕЛ 1 Общие сведения о судовых ДВС. Конструктивные схемы судовых ДВС. Расчет рабочих процессов ДВС. Газообмен и наддув ДВС. Основы динамики двигателя.</b> |                                                                                                          | <b>54</b>   |                  |                                  |
| <b>Тема 1.1 Общие сведения о судовых ДВС. Расчет на прочность деталей ДВС.</b>                                                                                   | <b>Содержание:</b>                                                                                       | <b>5</b>    | 2                | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                                                                                                                  | Классификация судовых ДВС и основные определения                                                         | 1           |                  |                                  |
|                                                                                                                                                                  | Схемы работы ДВС. Конструктивные схемы дизелей.                                                          | 1           |                  |                                  |
|                                                                                                                                                                  | Маркировка судовых дизелей                                                                               | 1           |                  |                                  |
|                                                                                                                                                                  | Топливо для судовых дизелей                                                                              | 1           |                  |                                  |
|                                                                                                                                                                  | Термодинамические основы работы ДВС                                                                      | 1           |                  |                                  |
| <b>Тема 1.2 Расчетный цикл судовых дизелей.</b>                                                                                                                  | <b>Содержание:</b>                                                                                       | <b>6</b>    | 2                | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                                                                                                                  | Общие понятия о расчетном цикле                                                                          | 1           |                  |                                  |
|                                                                                                                                                                  | Процесс наполнения                                                                                       | 1           |                  |                                  |
|                                                                                                                                                                  | Процесс сжатия                                                                                           | 1           |                  |                                  |
|                                                                                                                                                                  | Процесс сгорания                                                                                         | 1           |                  |                                  |
|                                                                                                                                                                  | Процесс расширения                                                                                       | 1           |                  |                                  |

|                                                                                                        |                                                                            |           |   |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----------------------------------|
|                                                                                                        | Процесс выпуска                                                            | 1         |   |                                  |
| <b>Тема 1.3</b><br><b>Показатели</b><br><b>рабочего цикла</b><br><b>двигателя.</b>                     | <b>Содержание:</b>                                                         | <b>5</b>  | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                                                        | Индикаторные показатели                                                    | 1         |   |                                  |
|                                                                                                        | Механические потери в двигателях                                           | 1         |   |                                  |
|                                                                                                        | Эффективные показатели двигателя                                           | 1         |   |                                  |
|                                                                                                        | Влияние различных факторов на индикаторные и эффективные показатели дизеля | 1         |   |                                  |
|                                                                                                        | Расчет и построение теоретической индикаторной диаграммы                   | 1         |   |                                  |
| <b>Тема 1.4 Подача и</b><br><b>сгорание топлива.</b>                                                   | <b>Содержание:</b>                                                         | <b>4</b>  | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                                                        | Впрыскивание топлива. Распыливание топлива                                 | 2         |   |                                  |
|                                                                                                        | Смесеобразование в двигателе. Сгорание топлива                             | 2         |   |                                  |
| <b>Тема 1.5</b><br><b>Газообмен и</b><br><b>наддув в судовых</b><br><b>ДВС.</b>                        | <b>Содержание:</b>                                                         | <b>4</b>  | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                                                        | Параметры газообмена. Газообмен в четырех- и двухтактных двигателях        | 2         |   |                                  |
|                                                                                                        | Наддув судовых дизелей. Совместная работа двигателя, компрессора и турбины | 2         |   |                                  |
| <b>Тема 1.6 Основы</b><br><b>динамики</b><br><b>двигателя.</b><br><b>Прочностной</b><br><b>расчет.</b> | <b>Содержание:</b>                                                         | <b>18</b> | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                                                        | Кинематика кривошипно-шатунного механизма                                  | 2         |   |                                  |
|                                                                                                        | Силы, действующие на КШМ                                                   | 1         |   |                                  |
|                                                                                                        | Суммарные касательные силы в многоцилиндровом двигателе                    | 1         |   |                                  |

|                                                                                                  |                                                                             |           |   |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----------------------------------|
|                                                                                                  | Неравномерность вращения коленчатого вала двигателя                         | 1         |   |                                  |
|                                                                                                  | Определение результирующих сил инерции и их моментов в многоцилиндровом ДВС | 1         |   |                                  |
|                                                                                                  | Уравновешивание двигателей                                                  | 1         |   |                                  |
|                                                                                                  | Крутильные колебания                                                        | 1         |   |                                  |
|                                                                                                  | <b>Практические занятия:</b>                                                | <b>10</b> |   |                                  |
|                                                                                                  | Расчет цилиндровой втулки                                                   | 2         |   |                                  |
|                                                                                                  | Расчет поршня                                                               | 2         |   |                                  |
|                                                                                                  | Расчет поршневого кольца                                                    | 2         |   |                                  |
|                                                                                                  | Расчет поршневого пальца                                                    | 2         |   |                                  |
|                                                                                                  | Расчет шатунных болтов                                                      | 2         |   |                                  |
| <b>Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении раздела 1 МДК 01.02:</b>                    |                                                                             | <b>12</b> |   |                                  |
| <b>Содержание:</b>                                                                               |                                                                             | <b>12</b> | 3 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
| Тенденции развития судовых дизелей и их основных узлов                                           |                                                                             | 6         |   |                                  |
| Основные параметры современных дизелей                                                           |                                                                             | 6         |   |                                  |
| <b>РАЗДЕЛ 2 Теплопередача и тепловой баланс. Характеристики и режимы работы судовых дизелей.</b> |                                                                             | <b>36</b> |   |                                  |
| <b>Тема 2.1</b>                                                                                  | <b>Содержание:</b>                                                          | <b>11</b> | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.                 |

|                                                      |                                                         |           |   |                                  |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|---|----------------------------------|
| <b>Теплопередача и тепловой баланс в судовых ДВС</b> | Теплопередача в ДВС                                     | 2         |   | ОК 1 - ОК 9.                     |
|                                                      | Теплообмен в цилиндре ДВС                               | 1         |   |                                  |
|                                                      | Теплообмен между стенками цилиндра и охлаждающей средой | 1         |   |                                  |
|                                                      | Теплопередача теплоты в элементах деталей ЦПГ           | 1         |   |                                  |
|                                                      | Определение характеристик теплообмена                   | 1         |   |                                  |
|                                                      | Методы расчета теплового состояния деталей ЦПГ          | 1         |   |                                  |
|                                                      | Температурные поля и потери теплоты в деталях ЦПГ       | 1         |   |                                  |
|                                                      | Критерии теплонапряженности                             | 1         |   |                                  |
|                                                      | Тепловой баланс ДВС                                     | 1         |   |                                  |
|                                                      | Утилизация тепловых потерь                              | 1         |   |                                  |
| <b>Тема 2.2<br/>Характеристики дизелей</b>           | <b>Содержание:</b>                                      | <b>11</b> | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                      | Нагрузочные характеристики                              | 1         |   |                                  |
|                                                      | Внешние (скоростные) характеристики                     | 1         |   |                                  |
|                                                      | Ограничительные характеристики                          | 1         |   |                                  |
|                                                      | Винтовые характеристики                                 | 1         |   |                                  |
|                                                      | Особенности работы двигателя на ВРШ                     | 1         |   |                                  |
|                                                      | <b>Практические занятия:</b>                            | <b>6</b>  |   |                                  |

|                                                                                                 |                                                        |                           |   |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------|---|----------------------------------|
|                                                                                                 | Принцип построения винтовой характеристики             | 2                         |   |                                  |
|                                                                                                 | Принцип построения нагрузочной характеристики          | 2                         |   |                                  |
|                                                                                                 | Принцип построения внешней (скоростной) характеристики | 1                         |   |                                  |
|                                                                                                 | Принцип построения ограничительной характеристики      | 1                         |   |                                  |
| <b>Тема 2.3 Режимы работы двигателей</b>                                                        | <b>Содержание:</b>                                     | <b>13</b>                 | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                                                 | Характеристики гребного винта.                         | 1                         |   |                                  |
|                                                                                                 | Режим пуска                                            | 1                         |   |                                  |
|                                                                                                 | Режим прогрева и остановки                             | 1                         |   |                                  |
|                                                                                                 | Режим малых оборотов и холостого хода                  | 1                         |   |                                  |
|                                                                                                 | Режим полного хода                                     | 1                         |   |                                  |
|                                                                                                 | <b>Лабораторные работы:</b>                            | <b>8</b>                  |   |                                  |
|                                                                                                 | Работа дизеля на разных режимах                        | 8                         |   |                                  |
| <b>Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении раздела 2 МДК 01.02:</b>                   |                                                        | <b>1</b>                  |   |                                  |
| <b>Содержание:</b>                                                                              |                                                        | <b>1</b>                  | 3 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
| Основы проектирования судовых ДВС                                                               |                                                        | 1                         |   |                                  |
| <b>Раздел 3 Судовые вспомогательные машины и механизмы. Системы, обеспечивающие работу ДВС.</b> |                                                        | <b>38+18патт<br/>(56)</b> |   |                                  |

|                                           |                                                                                 |           |   |                                  |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----------------------------------|
| <b>Тема 3.1 Системы обслуживающие СЭУ</b> | <b>Содержание:</b>                                                              | <b>20</b> | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                           | Топливная и смазочная системы                                                   | 1         |   |                                  |
|                                           | Система автоматического регулирования частоты вращения коленчатого вала         | 1         |   |                                  |
|                                           | Система охлаждения. Системы пуска и реверса                                     | 1         |   |                                  |
|                                           | Системы управления контроля и защиты                                            | 1         |   |                                  |
|                                           | <b>Практические занятия:</b>                                                    | <b>8</b>  |   |                                  |
|                                           | Эксплуатация и обслуживание топливных систем                                    | 2         |   |                                  |
|                                           | Эксплуатация и обслуживание масляной системы                                    | 2         |   |                                  |
|                                           | Эксплуатация и обслуживание системы охлаждения                                  | 2         |   |                                  |
|                                           | Эксплуатация и обслуживание системы пуска и реверса                             | 2         |   |                                  |
|                                           | <b>Лабораторные работы:</b>                                                     | <b>8</b>  |   |                                  |
|                                           | Составление схем, масляной системы, системы смазывания, плана МО, системы пуска | 8         |   |                                  |
| <b>Тема 3.2 Общесудовые системы</b>       | <b>Содержание:</b>                                                              | <b>6</b>  | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                           | Классификация, элементы судовых систем и арматура                               | 1         |   |                                  |
|                                           | Трюмные и балластные системы                                                    | 1         |   |                                  |
|                                           | Противопожарные системы                                                         | 1         |   |                                  |
|                                           | Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха                       | 1         |   |                                  |

|                                                                                                                    |                                                                 |           |   |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|---|----------------------------------|
|                                                                                                                    | Системы водоснабжения, сточная, фановая и шпигатов              | 1         |   |                                  |
|                                                                                                                    | Специальные системы танкеров                                    | 1         |   |                                  |
| <b>Тема 3.3<br/>Палубные<br/>механизмы</b>                                                                         | <b>Содержание:</b>                                              | <b>3</b>  | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                                                                    | Рулевые устройства и машины                                     | 1         |   |                                  |
|                                                                                                                    | Якорные и швартовные устройства и механизмы                     | 1         |   |                                  |
|                                                                                                                    | Механизмы буксирных, сцепных и грузовых устройств               | 1         |   |                                  |
| <b>Тема 3.4 Судовые<br/>насосы</b>                                                                                 | <b>Содержание:</b>                                              | <b>2</b>  | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                                                                    | Возвратно поступательные, роторные, лопастные и струйные насосы | 1         |   |                                  |
|                                                                                                                    | Насосные установки танкеров, эксплуатация насосов               | 1         |   |                                  |
| <b>Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении раздела 3 МДК 01.02:</b>                                      |                                                                 | <b>7</b>  |   |                                  |
| <b>Содержание:</b>                                                                                                 |                                                                 | <b>7</b>  | 3 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
| Эксплуатация и обслуживание судовых котельных установок                                                            |                                                                 | 4         |   |                                  |
| Эксплуатация и обслуживание судовых холодильных установок                                                          |                                                                 | 3         |   |                                  |
| <b>РАЗДЕЛ 4 Техническая эксплуатация и обслуживание судовых ДВС. Экологические показатели<br/>судового дизеля.</b> |                                                                 | <b>72</b> |   |                                  |
| <b>Тема 4.1<br/>Основные<br/>причины<br/>неисправности</b>                                                         | <b>Содержание:</b>                                              | <b>26</b> | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                                                                    | Выявление и предотвращение неполадок                            | 6         |   |                                  |
|                                                                                                                    | Неполадки, проявляющиеся при пуске дизеля                       | 6         |   |                                  |

|                                                                            |                                                          |           |   |                                  |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------|---|----------------------------------|
| дизеля                                                                     | Неполадки, проявляющиеся во время работы дизеля          | 6         |   |                                  |
|                                                                            | <b>Практические занятия:</b>                             | <b>8</b>  |   |                                  |
|                                                                            | Подготовка к пуску и пуск дизеля                         | 2         |   |                                  |
|                                                                            | Обслуживание дизеля во время работы                      | 2         |   |                                  |
|                                                                            | Основные принципы несения безопасной машинной вахты      | 2         |   |                                  |
|                                                                            | Контроль за работой механизмов при несении ходовой вахты | 2         |   |                                  |
| Тема 4.2<br>Теплотехнический<br>контроль и<br>испытания<br>судовых дизелей | <b>Содержание:</b>                                       | <b>16</b> | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                            | Виды теплотехнических испытаний                          | 2         |   |                                  |
|                                                                            | Проведение контрольных испытаний                         | 2         |   |                                  |
|                                                                            | Регулирование двигателей                                 | 2         |   |                                  |
|                                                                            | Приборы и оборудование для теплотехнических испытаний    | 2         |   |                                  |
|                                                                            | Обработка и анализ результатов контрольных испытаний     | 2         |   |                                  |
|                                                                            | <b>Практические занятия:</b>                             | <b>6</b>  |   |                                  |
|                                                                            | Теплотехнический контроль                                | 6         |   |                                  |
| Тема 4.3<br>Экологические<br>показатели<br>судового дизеля                 | <b>Содержание:</b>                                       | <b>10</b> | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                            | Понятия о шуме и вибрации и их воздействие на человека   | 2         |   |                                  |
|                                                                            | Влияние водного транспорта на экологию окружающей среды  | 2         |   |                                  |

|                                                                               |                                                                     |            |   |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|---|----------------------------------|
|                                                                               | Основные компоненты отработавших газов и их воздействие на человека | 2          |   |                                  |
|                                                                               | Дымность газов                                                      | 2          |   |                                  |
|                                                                               | Выбросы вредных веществ с отработавшими газами                      | 2          |   |                                  |
| <b>Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении раздела 4 МДК 01.02:</b> |                                                                     | <b>20</b>  |   |                                  |
| <b>Содержание:</b>                                                            |                                                                     | <b>20</b>  | 3 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
| Пути снижения уровней шума и вибрации                                         |                                                                     | 10         |   |                                  |
| Методы снижения выбросов вредных веществ с отработавшими газами               |                                                                     | 10         |   |                                  |
| <b>РАЗДЕЛ 5 Организация и технология судоремонта.</b>                         |                                                                     | <b>168</b> |   |                                  |
| <b>Тема 5.1 Надзор за техническим состоянием судов</b>                        | <b>Содержание:</b>                                                  | <b>38</b>  | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                               | Организация судоремонта                                             | 2          |   |                                  |
|                                                                               | Дефекты и методы дефектоскопии                                      | 2          |   |                                  |
|                                                                               | <b>Практические занятия:</b>                                        | <b>34</b>  |   |                                  |
|                                                                               | Планирование ремонта судов                                          | 20         |   |                                  |
|                                                                               | Постановка судов на ремонт и приемка их из ремонта                  | 14         |   |                                  |
| <b>Тема 5.2 Ремонт корпуса судна</b>                                          | <b>Содержание:</b>                                                  | <b>6</b>   | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                               | Дефекты корпуса и их устранение                                     | 2          |   |                                  |

|                                          |                                                                 |           |   |                                  |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|---|----------------------------------|
|                                          | Ремонт подводной части судов                                    | 2         |   |                                  |
|                                          | Охрана труда при ремонте корпуса судна                          | 2         |   |                                  |
| <b>Тема 5.3 Ремонт судовых устройств</b> | <b>Содержание:</b>                                              | <b>8</b>  | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                          | Освидетельствование и дефектация рулевого устройства            | 2         |   |                                  |
|                                          | Сборка и испытание рулевого устройства                          | 2         |   |                                  |
|                                          | Якорное и швартовное устройство                                 | 2         |   |                                  |
|                                          | Грузовое устройство                                             | 2         |   |                                  |
| <b>Тема 5.4 Ремонт судовых котлов</b>    | <b>Содержание:</b>                                              | <b>6</b>  | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                          | Подготовка котлов и теплообменных агрегатов к ремонту           | 2         |   |                                  |
|                                          | Ремонт паровых котлов и теплообменных аппаратов                 | 2         |   |                                  |
|                                          | Охрана труда при ремонте и испытании котлов                     | 2         |   |                                  |
| <b>Тема 5.5 Ремонт главных дизелей</b>   | <b>Содержание:</b>                                              | <b>60</b> | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                          | Подготовка дизелей к ремонту                                    | 6         |   |                                  |
|                                          | Дефектация и ремонт фундаментных рам, станин и блоков цилиндров | 6         |   |                                  |
|                                          | Дефектация и ремонт крышек цилиндров, втулок цилиндров          | 6         |   |                                  |
|                                          | Дефектация и ремонт вкладышей подшипников                       | 6         |   |                                  |
|                                          | Дефектация и ремонт поршней, поршневых пальцев и колец, шатунов | 6         |   |                                  |

|                                                                               |                                                                        |           |   |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----------------------------------|
|                                                                               | Дефектация и ремонт коленчатых валов                                   | 6         |   |                                  |
|                                                                               | Дефектация и ремонт турбокомпрессоров                                  | 6         |   |                                  |
|                                                                               | Дефектация и ремонт клапанов                                           | 6         |   |                                  |
|                                                                               | Дефектация и ремонт топливной аппаратуры, топливных насосов и форсунок | 6         |   |                                  |
|                                                                               | Охрана труда при ремонте дизелей                                       | 6         |   |                                  |
| <b>Тема 5.6 Ремонт валопроводов и гребных винтов</b>                          | <b>Содержание:</b>                                                     | <b>10</b> | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                               | Ремонт деталей валопровода                                             | 4         |   |                                  |
|                                                                               | Центровка и монтаж валопровода                                         | 4         |   |                                  |
|                                                                               | Охрана труда при ремонте валопровода и гребных винтов                  | 2         |   |                                  |
| <b>Тема 5.7 Ремонт механизмов и систем</b>                                    | <b>Содержание:</b>                                                     | <b>22</b> | 2 | ПК 1.1 - ПК 1.6.<br>ОК 1 - ОК 9. |
|                                                                               | Ремонт вспомогательных механизмов                                      | 4         |   |                                  |
|                                                                               | Ремонт судовых систем                                                  | 4         |   |                                  |
|                                                                               | Охрана труда при ремонте вспомогательных механизмов и систем           | 2         |   |                                  |
|                                                                               | <b>Лабораторные работы:</b>                                            | <b>12</b> |   |                                  |
|                                                                               | Порядок разборки и сборки центробежного насоса                         | 12        |   |                                  |
| <b>Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении раздела 5 МДК 01.02:</b> |                                                                        | <b>18</b> |   |                                  |
| <b>Содержание:</b>                                                            |                                                                        | <b>18</b> | 3 | ПК 1.1 - ПК 1.6.                 |

|                                                                   |   |  |              |
|-------------------------------------------------------------------|---|--|--------------|
| Повреждения, вызванные нарушением правил технической эксплуатации | 9 |  | ОК 1 - ОК 9. |
| Горюче – смазочные материалы                                      | 9 |  |              |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть**

**предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинеты «Судового электрооборудования и средств автоматики», «Судовых энергетических установок», оснащенные в соответствии с рабочей программой по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

Лаборатория «Технического обслуживания и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики», оснащенная в соответствии с образовательной программой по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и

средств автоматики.

Мастерские «Слесарная» и «Электромонтажная», оснащенные в соответствии с примерной образовательной программой по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с рабочей программой по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

### **3.3 Программа производственной практики профессионального модуля**

Цель учебной практики профессионального модуля: формирование у курсантов (студентов) профессиональных навыков и умений, приобретение первоначального практического опыта для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по профессиональному модулю.

Производственная практика состоит из двух этапов: практики по профилю специальности и преддипломной практики.

Задачи производственной практики профессионального модуля: иметь практический опыт по использованию, обслуживанию и ремонту судового электрооборудования и средств автоматики.

| Наименование разделов и тем                                                                       | Виды выполняемых работ | Объем часов |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|
| <b>ПП 01.01 Практика по профилю специальности.</b>                                                |                        | <b>360</b>  |
| <b>МДК 01.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, электронной</b> |                        |             |

|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| аппаратуры и систем управления                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |
| <b>Раздел 1.</b> Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования, электрических и электронных систем | Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования, электрических и электронных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 80  |
| <b>Раздел 2.</b> Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электроэнергетических систем                             | Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электроэнергетических систем<br>Использование измерительной аппаратуры для проведения измерений параметров электрических цепей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 100 |
| <b>Раздел 3.</b> Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электрических машин                                      | Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электрических машин<br>Контроль работоспособности, а также необходимые включения и отключения электрических машин<br>Включение генераторов на параллельную работу. Использование синхроскопа при включении генераторов на параллельную работу<br>Проведение разборки и сборки электродвигателей переменного тока<br>Определение выводов обмоток статора и ротора<br>Определение выводов первичных и вторичных обмоток.<br>Проведение разборки и сборки электродвигателей постоянного | 100 |

|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                   | тока                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |
| <b>Раздел 4.</b> Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электрических приводов и гребных электрических установок | <p>Эксплуатация судовых электрических приводов и гребных электрических установок</p> <p>Устранение возникших неисправностей в электроприводе, проведение замены элементов, контроль нагрузки двигателя</p> <p>Проведение проверки работы электропривода в автоматическом и ручном режимах, устранение неисправности</p> | 60         |
| <b>Раздел 5.</b> Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт                             | <p>Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт</p> <p>Устранение возникших неисправностей в силовых системах с напряжением выше 1000 вольт</p>                                                                                                                                 | 20         |
| <b>Раздел 6.</b> Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования и судового радиооборудования         | Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования, судового радиооборудования, а также компьютерных систем                                                                                                                                                                                    | 20         |
| <b>ПП 01.01 Практика по профилю</b>                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>360</b> |

|                                                                                                                  |                                                                                       |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>специальности.</b><br><br><b>МДК 01.02 Эксплуатация судовых энергетических установок, механизмов и систем</b> | Подготовить дизель к пуску и запустить его.                                           | 26         |
|                                                                                                                  | Производить основные операции по обслуживанию дизеля во время работы.                 | 22         |
|                                                                                                                  | Остановить дизель с соблюдением правил технической эксплуатации техники безопасности. | 32         |
|                                                                                                                  | Запускать в работу электроприводы МКО.                                                | 32         |
|                                                                                                                  | Производить необходимые включения и отключения приборов и аппаратов.                  | 32         |
| <b>Всего</b>                                                                                                     |                                                                                       | <b>720</b> |

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ**

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:**

Реализация профессионального модуля предполагает наличия:

Учебной аудитории профессиональных дисциплин, оснащенной:

– оборудованием: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, учебная доска.

техническими средствами: комплект учебно-наглядных пособий.

Электромонтажной мастерской;

Лабораторий – судовых электроэнергетических систем; судовых электроприводов; электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств.

#### **Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:**

- асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором;
- асинхронные электродвигатели с фазным ротором;
- асинхронные полюсно-переключаемые машины (серия МАП);
- синхронные генераторы;
- электродвигатели постоянного тока;
- генераторы постоянного тока;
- различные типы трансформаторов;
- техническая документация на электрические машины (в том числе на бесщеточный генератор серии БГ);
- учебные плакаты по электрическим машинам;
- средства защиты от поражения электрическим током;
- методические указания для проведения лабораторных, практических и внеаудиторных самостоятельных работ по электрическим машинам.
- судовая коммутационная аппаратура;
- аппаратура защиты судовых сетей;
- реле защиты различных типов;
- образцы судовых кабелей и проводов;
- регуляторы напряжения судовой сети;
- щитовые контрольно измерительные приборы;
- главный судовой электрораспределительный щит;

- ламповый и стрелочный синхроскопы;
- техническая документация на указанные виды судового электрооборудования;
- средства защиты от поражения электрическим током;
- учебные плакаты по указанным видам электрооборудования;
- методические указания для проведения лабораторных, практических и внеаудиторных самостоятельных работ.

- электроприводы с асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором обеспечивающим возможность: прямого пуска, пуска с переключением обмоток со звезды на треугольник, реверсирования электродвигателя;

- электропривод с асинхронным электродвигателем с фазным ротором, обеспечивающим возможность ступенчатого пуска с введением реостатов в цепь фазного ротора;

- электропривод с многоскоростными крановыми электродвигателями (серия МАП или др.);

- электропривод с электродвигателями постоянного тока обеспечивающими: прямой пуск в ход, ступенчатый пуск, реверсирование и регулирование оборотов; – средства защиты от поражения электрическим током;

- электрические схемы судовых электроприводов;

- учебные плакаты;

- методические указания для проведения лабораторных, практических и внеаудиторных самостоятельных работ;

- техническая документация по судовым электроприводам;

- лабораторные стенды, обеспечивающие проведение лабораторных работ в соответствии с учебной программой;

- электрические схемы автоматизации судовых механизмов и систем;

- датчики систем судовой автоматики;

- различные типы реле используемых в схемах автоматизации и контроля, в системах АПС;

- электрические схемы АПС главных двигателей и дизель генераторных агрегатов;

- сельсины и машинные телеграфы;

- электрические схемы ДАУ главных двигателей и дизель генераторных агрегатов;

- электрические схемы судовой котельной автоматики;

- средства защиты от поражения электрическим током;

- учебные плакаты по дисциплине;

- методические указания для проведения лабораторных, практических и

внеаудиторных самостоятельных работ.

**Технической диагностики и ремонта судового электрооборудования:**

- учебные плакаты по технической диагностике и ремонту судового электрооборудования;
- приборы и приспособления используемые для дефектации электрооборудования
- паяльники различной мощности;
- электрические двигатели, генераторы и трансформаторы используемые для дефектации;
- рубильники и автоматические воздушные выключатели;
- аппараты защиты судовых сетей;
- аппаратура судовой автоматики, печатные платы и полупроводниковые приборы;
- слесарно-монтажный инструмент, используемый для разборки и сборки электрооборудования;
- средства защиты от поражения электрическим током;
- переносные мегомметры на различные испытательные напряжения;
- токоизмерительные клещи;
- фазоуказатели;
- щупы для измерений зазоров в подшипниках;
- индикатор часового типа;
- аккумуляторные батареи;
- приборы для измерения плотности электролита;
- приборы комбинированные (мультиметры); – переносное заземление;
- методические указания для проведения лабораторных, практических и внеаудиторных самостоятельных работ.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную производственную практику.

**3.2 Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля ПМ.01 «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

### **3.3 Информационное обеспечение обучения.**

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

*Основные источники:*

1. Автоматика: учебник для СПО / В.Ю. Шишмарев.-2-е изд., испр. и доп.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 284с.
2. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023 — 398 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13776-7.
3. Кузнецов С.Е. Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации [Текст] : учеб. / С. Е. Кузнецов ; Гос. ун-т мор. и реч. флота им. адм. С.О. Макарова (ГУМРФ). – Изд. 3-е, испр. и доп. – СПб. : Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2015. - 584 с.
4. Лихачев, В. Г. Судовые вспомогательные механизмы и системы / В. Г. Лихачев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 256 с. — ISBN 978-5-507-45027-5.
5. Ремезовский, В.М. Судовые электроэнергетические системы и их эксплуатация : учебное пособие для среднего профессионального образования / В.М. Ремезовский, В.Г. Лихачев. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 223 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-14823-7.
6. Острецов В.И. Электропривод и электрооборудование: учебник и практикум для СПО/ В.И. Острецов, А.В.Палицын. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 239 с.

*Дополнительные источники:*

- 1.Бурков А.Ф. Основы теории и эксплуатации судовых электроприводов : учебник – ЭБС Лань – СПб. : Издательство «Лань», 2017. – 340 с.
- 2.Епифанов А.П. Электрические машины : учебник / А.П. Епифанов, Г.А. Епифанов – ЭБС Лань – СПб. : Издательство «Лань», 2017. – 300 с.
2. Курс «Судовые электроэнергетические системы». URL: <https://helpiks.org/>
3. Студенческий блог для электромехаников. URL: [electroengineer.ru](http://electroengineer.ru)

### **3.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Педагогический состав, обеспечивающий обучение, должен иметь высшее профессиональное образование, соответствующее профилю модуля ПМ.01 «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».

Инженерно-педагогический состав, осуществляющий руководство учебной и производственной (по профилю специальности) практиками, должен иметь, как правило, высшее образование по специальности, иметь опыт практической работы по специальности и опыт работы с учащимися в условиях практик.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля                                                                                                         | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК 1.1.</p> <p>Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учетом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации</p> | <p>Техническая эксплуатации судовых электрических и электронных систем, генераторов, устройств распределения электрической энергии, систем защиты и контроля выполняется в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций;</p> <p>параметрический контроль работы судового электрооборудования и средств автоматики выполняется надлежащим образом и является достаточным для поддержания безопасных условий эксплуатации; надёжность и работоспособность электрооборудования и средств автоматики обеспечивается в соответствии с нормативами по их эксплуатации и руководствами изготовителей; надёжность и работоспособность электрооборудования с напряжением свыше 1000 В обеспечивается в соответствии с международными и национальными требованиями;</p> <p>наблюдение за технической эксплуатацией судового электрооборудования и средств автоматики является достаточным для поддержания безопасных условий эксплуатации; методы оценки влияния внешних факторов на работу электроприводов судовых механизмов, на изменение рабочих</p> | <p>Экспертная оценка выполнения практических занятий и лабораторных работ. Устный и письменный опрос, тестирование, проверочные работы. Зачеты по учебной и производственной практике. Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой</p> |

|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                        | <p>параметров электрооборудования судна</p> <p>применяются успешно</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>ПК 1.2. Измерять параметры электрических цепей и настраивать электронные узлы</p>                   | <p>электрические измерения в судовых электротехнических устройствах, а также измерение сопротивления изоляции и заземления проводятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой;</p> <p>измерительное оборудование для измерения и настройки электрических цепей и электронных узлов выбираются и используются надлежащим образом, а полученный результаты интерпретируются и объясняются точно;</p> <p>настройки систем автоматического регулирования, включая микропроцессорные системы управления, проводятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой;</p> <p>измерения и настройки электрооборудования с напряжением свыше 1000 В</p> | <p>Экспертная оценка выполнения практических работ.</p> <p>Устный и письменный опрос, тестирование, проверочные работы.</p> <p>Зачеты по учебной и производственной практике.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой</p> |
| <p>ПК 1.3. Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики</p> | <p>обслуживанию электрооборудования и средств автоматики выполняются в соответствии с нормативами по их эксплуатации и руководствами изготовителей;</p> <p>испытания и определение работоспособности установленного и эксплуатируемого судового электрооборудования, и средств автоматики проводятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Экспертная оценка выполнения практических работ.</p> <p>Устный и письменный опрос, тестирование, проверочные работы.</p> <p>Зачеты по учебной и производственной практике.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой</p> |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК 1.4.<br/>Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики</p> | <p>техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования, систем автоматики и управления главной двигательной установкой, вспомогательными механизмами, систем управления палубными механизмами, систем управления и безопасности, электрооборудования, систем жизнеобеспечения, бытового электрооборудования навигационного оборудования, систем связи выполняется надлежащим образом в соответствии с международными и национальными требованиями и является достаточным для обеспечения исправного технического состояния и поддержания безопасных условий эксплуатации;</p> <p>измерительное и испытательное оборудование при эксплуатации и ремонте судового электрооборудования и средств автоматики выбираются и используются надлежащим образом, толкование полученных результатов точное;</p> <p>расчёт параметров электрических машин и аппаратов, схем автоматики и устройств, входящих в неё на электрическую и тепловую устойчивость, обеспечивает правильный выбор электрооборудования при эксплуатации судна; электросхемы, чертежи и эскизы деталей понятны, правильно читаются и анализируются; построение принципиальных схем и чертежей электрооборудования и средств автоматики, схем микропроцессорных систем управления электротехническими средствами судов выполняется в соответствии с действующими правилами, международными и национальными стандартами;</p> <p>поиск неисправностей судового электрооборудования и средств автоматики проводится верно и приводит к восстановлению их работоспособности;</p> <p>неисправности в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки</p> | <p>Экспертная оценка выполнения практических работ.</p> <p>Устный и письменный опрос, тестирование, проверочные работы.</p> <p>Зачеты по учебной и производственной практике.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                           | <p>и электростанции, электрооборудования и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая</p> <p>электрорадионавигационные системы, системы судовой связи, электрооборудования и электротехнических средств автоматики палубных механизмов и грузоподъёмного оборудования точно определяются и своевременно устраняются; план работ по ремонту судового электрооборудования правильно составляется и используется в работе;</p> <p>ремонтные ведомости правильно составляются и используются в работе</p> |                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>                                                           | <p>задачи профессиональной деятельности в различных контекстах распознаются, анализируются, выделяются составные части, определяются этапы и успешно решаются при исполнении должностных обязанностей</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Экспертная оценка выполнения практических работ.</p> <p>Устный и письменный опрос, тестирование, проверочные работы.</p> <p>Зачеты по учебной и производственной практике.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой</p> |
| <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p>задачи профессиональной деятельности успешно выполняются посредством поиска и нахождения необходимой информации, её структурирования и выделения наиболее значимой для применения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Экспертная оценка выполнения практических работ.</p> <p>Устный и письменный опрос, тестирование, проверочные работы.</p> <p>Зачеты по учебной и производственной практике.</p> <p>Промежуточная</p>                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                          | аттестация в форме зачёта с оценкой                                                                                                                                                                                                        |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | собственное профессиональное и личностное развитие планируется и реализуется с учётом актуальной нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности по выстроенной траектории профессионального развития и самообразования | <p>Экспертная оценка выполнения практических работ.</p> <p>Устный и письменный опрос, тестирование, проверочные работы.</p> <p>Зачеты по учебной и производственной практике.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой</p> |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                                                                                                                                                      | взаимодействие с коллегами, руководством и клиентами в ходе профессиональной деятельности осуществляется с учётом психологической особенности личности и психологических основ деятельности коллектива                                   | <p>Экспертная оценка выполнения практических работ.</p> <p>Устный и письменный опрос, тестирование, проверочные работы.</p> <p>Зачеты по учебной и производственной практике.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>                                                                                                                              | <p>оформление документов и изложение своих мыслей по профессиональной тематике на государственном языке Российской Федерации точное и чёткое. Правила взаимодействия с руководством, делового этикета и делового общения понимаются и соблюдаются.</p> | <p>Экспертная оценка выполнения практических работ.</p> <p>Устный и письменный опрос, тестирование, проверочные работы.</p> <p>Зачеты по учебной и производственной практике.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой</p> |
| <p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> | <p>обладает сформированной гражданской позицией, демонстрирует наличие системы нравственных принципов и общечеловеческих ценностей, значимость своей профессии понимается и может быть объяснена</p>                                                   | <p>Экспертная оценка выполнения практических работ.</p> <p>Устный и письменный опрос, тестирование, проверочные работы.</p> <p>Зачеты по учебной и производственной практике.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой</p> |

|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | нормы экологической безопасности соблюдаются, направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии определяются точно             | <p>Экспертная оценка выполнения практических работ.</p> <p>Устный и письменный опрос, тестирование, проверочные работы.</p> <p>Зачеты по учебной и производственной практике.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой</p> |
| ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности   | занимается физической культурой и спортом, владеет комплексом упражнений, необходимых для укрепления здоровья                                                  | <p>Экспертная оценка выполнения практических работ.</p> <p>Устный и письменный опрос, тестирование, проверочные работы.</p> <p>Зачеты по учебной и производственной практике.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой</p> |
| ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках                                                                                                     | <p>профессиональная документация на государственном и иностранном языке</p> <p>правильно понимается и используется для исполнения должностных обязанностей</p> | <p>Экспертная оценка выполнения практических работ.</p> <p>Устный и письменный опрос, тестирование, проверочные работы.</p> <p>Зачеты по учебной и производственной практике.</p> <p>Промежуточная</p>                                     |

|  |  |                                        |
|--|--|----------------------------------------|
|  |  | аттестация в форме<br>зачёта с оценкой |
|--|--|----------------------------------------|

## 5.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 5.1 Методические рекомендации преподавателю

Учебным планом на изучение профессионального модуля отводится 5 семестров. Учебная работа проводится в форме аудиторных занятий: теоретических 307–часов, практических занятий – 112 часов и самостоятельной работы – 36 часов.

В соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики в целях реализации компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

### *Перечень тем занятий, реализуемых в активной и интерактивной формах*

| № | Наименование тем                                                             | Формы обучения                           |
|---|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 | Асинхронные двигатели                                                        | Проблемная лекция                        |
| 2 | Электрические машины                                                         | Обучающее и контролирующее тестирование  |
| 3 | Поиск неисправностей на практических занятиях по ремонту электрооборудования | Работа малыми группами                   |
| 4 | Выбор средств защиты электроэнергетических систем                            | Квазипрофессиональные задания            |
| 5 | Все разделы                                                                  | Итоговое тестирование на электромеханика |

На практические занятия выносятся вопросы в соответствии с темами тематического плана профессионального модуля. Цели практических занятий: закрепление изученного материала, получение практических навыков и контроль знаний и умений.

## **5.2 Методические рекомендации для студентов**

Занятия проводятся в соответствии с учебным планом и расписанием, при этом на самостоятельную подготовку программой профессионального модуля отводится 41 час. Данное время студенты планируют по индивидуальному плану, ориентируясь на перечень контрольных вопросов и список учебной литературы, рекомендуемый в качестве основной и дополнительной. Самостоятельная работа студентов реализуется под руководством преподавателя (консультации, помощь в подготовке к практическим и домашним работам и др.) и индивидуальной работой студента, заключающуюся в выполнении практических работ.

Для качественного освоения профессионального модуля студентам необходимо посещать аудиторные занятия, выполнять следующие требования.

В семестре обучающийся должен выполнить:

- входной контроль – 4;
- практические занятия – 112;
- проверочные работы – 8.

## **6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### *6.1. Перечень вопросов к зачетам*

#### **ВОПРОСЫ**

##### **Трансформаторы.**

1. Устройство, принцип действия и классификация трансформаторов.
2. Уравнения, схема замещения и векторная диаграмма в режиме холостого хода трансформатора.
3. Уравнения, схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора в рабочем режиме.
4. Упрощенная векторная диаграмма трансформатора.
5. Опытное определение параметров трансформатора.

6. Потери и к.п.д. трансформатора.
7. Особенности трехфазных трансформаторов.

### **Трехфазные асинхронные двигатели.**

8. Принцип действия асинхронного двигателя.
9. Понятие скольжения и зависимость режимов асинхронной машины от скольжения.
10. Уравнения асинхронного двигателя и схема замещения.
11. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя и к.п.д.
12. Электромагнитный момент асинхронного двигателя и механическая характеристика.
13. Зависимость электромагнитного момента от напряжения и сопротивления ротора.
14. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
15. Способы пуска асинхронного двигателя с к.з. и фазным роторами.
16. Способы регулирования частоты вращения А.Д.

### **Синхронные машины.**

17. Устройство и принцип действия синхронного генератора.
18. Способы возбуждения синхронных генераторов.
19. Магнитная цепь синхронного генератора и реакция якоря.
20. Уравнения напряжений генератора.
21. Векторные диаграммы синхронного генератора.
22. Характеристики синхронного генератора.
23. Параллельная работа синхронных генераторов.

### **Машины постоянного тока.**

24. Устройство машин постоянного тока.
25. Способы возбуждения машин постоянного тока. Обозначение обмоток.
26. Генераторы постоянного тока: принцип действия, уравнения и характеристики генераторов независимого возбуждения и с самовозбуждением.
27. Двигатели постоянного тока: принцип действия, уравнения и рабочие характеристики.
28. Потери и к.п.д. Д.П.Т.
29. Механические характеристики Д.П.Т. различного способа возбуждения.

30. Способы пуска Д.П.Т.

31. Способы регулирования частоты вращения Д.П.Т.

**Задачи к дифференцированному зачету.**

1. Задача.  $n_2 = 1450$  об /мин. Определить скольжение и число полюсов двигателя.
2. Однофазный трансформатор с полной мощностью 10 кВА,  $U_1 = 380$  В,  $U_2 = 220$  В. Определить: коэффициент трансформации, токи в первичной и вторичной обмотках.
3. Номинальные параметры четырех полюсного ас.дв.: Скольжение 5%.  
Определить: синхронную и асинхронную частоту вращения ( $n_1, n_2$ ).
4. Мощность асинхронного двигателя  $P_{ном} = 3$  кВт,  $U_{ном} = 380$  В, КПД = 0,85,  $\cos\varphi = 0,8$ . Определить ток двигателя.
5. Мощность генератора постоянного тока 8 кВт. Суммарные потери 2 кВт. Определить к.п.д. генератора в %.
6. Мощность, потребляемая генератором постоянного тока от приводного двигателя, 50 кВт. Мощность, отдаваемая в сеть, 45 кВт. Определить к.п.д. генератора в %.
7. Определить силу, действующую на один проводник обмотки якоря М.П.Т., если  $B_{ср} = 2$  Тл,  $I = 1$  А,  $L = 5$  см.
8. Э.Д.С. генератора постоянного тока 160 В. Сопротивление обмотки якоря 0,1 Ом. Определить напряжение на зажимах генератора при токе нагрузки 10 А.
9. Двигатель мощностью 1000 Вт вращается со скоростью 1000 об/мин. Определите полезный момент  $M_2$ .
10. При скорости вращения 975 об/мин двигатель отдает полную мощность 5 кВт. Определите полезный момент  $M_2$ .
11. Однофазный трансформатор подключен к сети 220В. Потребляемая мощность 2,2 кВА, Ток вторичной обмотки 1А. Определить примерно коэффициент трансформации.
12. Определить напряжение сети, в которую можно включить однофазный трансформатор с вторичным напряжением 400 В и коэффициентом трансформации 20,5.
13. Трансформатор с мощностью  $P_2 = 50$  кВА имеет потери магнитные 350 Вт, электрические при полной нагрузке 1325 Вт. Определить К.П.Д.
14. Мощность, потребляемая трансформатором из сети при активной нагрузке  $P_1=500$  Вт. Напряжение сети 100 В. Коэффициент трансформации равен 10. Определить ток нагрузки.

15. Частота тока 400 Гц. Определить скорость вращения магнитного поля четырехполусной машины.

16. Магнитное поле трехфазного тока 50 Гц вращается со скоростью 3000 об. в мин. Определить число полюсов АД.

17. Скольжение шестиполусного асинхронного двигателя равно 0,05. Частота сети 50Гц. Определить частоту вращения поля и ротора.

### **Вопросы к зачёту с оценкой**

Состав, назначение и параметры судовой электростанции.

1. Виды, назначение судовых распределительных щитов.
2. Назначение и виды накопителей электрической энергии .
3. Назначение трансформаторов на судах. Виды.
4. Назначение выпрямителей и инверторов.
5. Виды судовых кабелей, проводов. Маркировка.
6. Требование Российского Классификационного Общества к кабелям и проводам.
7. Порядок расчёта сечения кабеля.
8. Классификация судовой электростанции по роду тока и назначению.
9. Виды судовых генераторов по назначению.
10. Назначение навесных генераторов.
11. Принцип регулирования напряжения генераторов с самовозбуждением.
12. Принцип регулирования напряжения генераторов с независимым возбуждением.
13. Изобразить упрощённую схему регулирования генератора с самовозбуждением.
14. Изобразить схему регулирования напряжения генератора с независимым возбуждением.
15. Применение генераторов с магнитоэлектрической системой возбуждения на судах.
16. Устройство и назначение контакторов.
17. Устройство и назначение магнитных пускателей.
18. Устройство, назначение и применение теплового реле.
19. Устройство и назначение автоматических воздушных выключателей.
20. Устройство и назначение предохранителей.
21. Перечислить отличия электромагнитных аппаратов переменного тока от аппаратов постоянного тока.
22. Перечислить причины гудения электромагнитных аппаратов переменного тока.
23. Причины сгорания катушек электромагнитных аппаратов переменного тока.

24. Устройство, назначение, установка ГРЩ на судах.
25. Требование РКО к изготовлению и установки ГРЩ.
26. Устройство и назначение реле напряжения тока
27. Требования РКО к аккумуляторным помещениям
28. Достоинства, недостатки однопроводной системы распределения энергии применения на судах. Изобразить схему включения электрической лампочки по однопроводной системе.
29. Применение двухпроводной системы распределения электрической энергии. Изобразить схему распределения.
30. Изобразить на схеме, дать характеристику 3-х фазной 3-х проводной системы распределения энергии. Применения на судах.
31. Изобразить схему, дать характеристику четырех проводной системы распределения энергии. Когда применяется на судах.
32. Изобразить схему 3-х фазную 4-х проводную с глухо заземлённой нейтралью. Где применяется.
33. Достоинства и недостатки систем распределения: 3-х фазной 4-х проводной с изолированной нейтралью в сравнении с 3-х фазной 4-х проводной с глухо заземлённой нейтралью. Правила электробезопасности при обслуживании этих сетей.
34. Выбор электроизмерительных приборов по требованию РР для ГРЩ.
35. Изобразить схему включения амперметра, вольтметра на ГРЩ. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Схемы включения. Назначения трансформатора тока.
36. Достоинства и недостатки радиальной системы и магистральной системы. Нарисовать схемы канализации электрической энергии на судах.
37. Устройство генераторов переменного тока изобразить принципиальную схему соединения обмоток.
38. Устройства генераторов постоянного тока изобразить принципиальную схему соединения обмоток.
39. Изобразить схему подключения судов к береговой сети при напряжении генераторов 380 и 220 В.
40. Название групповых распределительных щитов. Изобразить схему включения группового щита вентиляторов согласно требованиям РР РФ.
41. Изобразить упрощенную схему силовой цепи электростанции с двумя генераторами:  
А) при  $U$  генератора 220В Б) При напряжении генератора 380В.

42. Изобразить упрощенную схему силовой цепи электростанции с тремя генераторами:  
А) при  $U$  генератора 220В Б) При напряжении генератора 380В. Назначение третьего генератора. В каких случаях целесообразно и необходима установка 3-го генератора?
  43. Рассказать по таблице порядок расчета мощности судовой электростанции согласно требованиям РРРФ.
  44. Изобразить схему включения однофазных потребителей в трехфазную сеть:  $U_c = 220$  В,  $U_c = 380$ В.
  45. Порядок выбора автоматического выключателя для 3-х фазного потребителя  $P = 10$  кВт,  $U = 380$ В,  $\cos \varphi = 0,8$ .
  46. Порядок выбора плавких предохранителей
  47. Порядок выбора контактора для 3-х фазного потребителя  $P = 10$  кВт,  $U = 380$ В,  $\cos \varphi = 0,8$ .
- Изобразить схему подключения аккумуляторов с параметрами: напряжение 12 В, емкостью 180 А/ч. в сеть 24В.
- а) 2 аккумулятора б) 4 аккумулятора.
48. Ламповый синхроскоп. Назначение и схемы включения: на погасание и кругового огня.
  49. Рассчитать и выбрать сечение кабеля питающего 3х фазный двигатель  $P = 10$ кВт;  $U = 380$ В;  $\cos = 0.8$

1. Общая характеристика ЯШУ и их режимы работы. Основные требования РРР к ЯШУ.
2. Силы и моменты, действующие на валу двигателя ЯШУ.
3. Основные положения по расчету мощности электродвигателя для ЯШ-привода.
4. Электрическая схема ЯШ-привода с силовыми контроллером.
5. Электрическая схема ЯШ-привода с контакторным управлением.
6. Общая характеристика грузоподъемных устройств судов РФ.
7. Требования РРР к эл.оборудованию судовых грузоподъемных устройств.(лифты(грузоподъемные, траповые), шлюпочные лебедки.)
8. Режимы работы грузоподъемных механизмов. Нагрузочные диаграммы электроприводов Грузоподъемных устройств.
9. Общая характеристика ЭП буксирных лебедок, их режимов работы и нагрузочные диаграммы.

10. Электрическая схема и элементы систем управления ЭП буксирных лебедок .
11. Т.О. электрооборудования якорно-швартовых и грузоподъемных устройств. Правила безопасности труда при их обслуживании.
12. Режимы работы судовых насосов, компрессоров, вентиляторов.
13. Требования правил РРР к электроприводам механизмов машинно-котельной группы.
14. Электрическая схема управления ЭП компрессора на постоянном токе в функции тока.
15. Электрическая схема управления пожарного насоса.
16. Автоматизированные котельные установки. Их электрические схемы.
17. Электростанция приготовления питьевой воды. Озон 05.
18. Т.О. Электрооборудования машинно-котельной группы и вспомогательных механизмов и правила безопасности труда.
19. Классификация ГЭУ.
20. Достоинства и недостатки ГЭУ перед непосредственным дизельным приводом винта.
21. Понятие о сопротивлении среды движению судна.
22. Параметры ГЭУ.
23. Требования РРР к ГЭУ на речных судах.
24. Особенности ГЭУ постоянного тока.
25. Системы автоматического регулирования.
26. Система управления ГЭУ и постоянного тока.
27. Система защиты.
28. Область применения ГЭУ переменного тока.
29. Преимущества и недостатки ГЭУ переменного тока.
30. Схемы главного тока. Системы защиты и блокировки ГЭУ переменного тока.

**Вопросы к дифференцированному зачету МДК 01.02 Техническая эксплуатация электромеханических систем управления судовыми механизмами.**

1. Подготовка дизеля к пуску после кратковременной стоянки.
2. Определение по характерным признакам причины неисправности дизеля и устранение их. ( Черный, голубой или белый дым)
3. Фундаментные рамы. Назначение, материал, устройство, способ крепления к судовому фундаменту.
4. Топливные насосы высокого давления. Назначение, устройство
5. Пуск двигателя сжатым воздухом.

6. Топливные системы, их состав, назначение и работа. Обслуживание.
7. Пуск двигателя сжатым воздухом
8. Мощность и экономичность дизеля.
9. Общее устройство и принцип работы четырехтактного дизеля. Индикаторная диаграмма.
10. Понятие о смесеобразовании. Топливный факел, его параметры. Формы камер сгорания, их достоинства и недостатки.
11. Классификация двигателей внутреннего сгорания и их маркировка.
12. Организация технической эксплуатации и технического обслуживания судовых дизелей.
13. Диаграмма газораспределения четырехтактного дизеля.
14. Электростартерный пуск дизелей.
15. Специальные устройства автоматики технологических процессов на земснарядах.
16. Правила безопасности труда и обслуживания энергетических установок судов речного флота.
17. Приборы контроля технологического процесса на з/с.
18. Топливные фильтры. Их назначение и работа.
19. Смазочная система дизеля с «мокрым картером». Состав, работа.
20. Расположение кривошипов коленчатого вала. Порядок работы цилиндров.
21. Топливные насосы высокого давления. Назначение, устройство, работа. Обслуживание.
22. Форсунки: Назначение, виды, работа. Обслуживание.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**(Приложение 2).**

Методические материалы содержат методические указания по выполнению практических работ.

Всего 44 практических работ (112 час).

Перечень практических работ:

3 семестр

Практическое занятие № 1. Составление и чтение электрических схем

Практическое занятие № 2 Изучение коммутационной аппаратуры

Практическое занятие № 3. Изучение контактной аппаратуры

Практическое занятие №4 Изучение бесконтактной аппаратуры

Практическое занятие №5 Изучение средств сигнализации

Практическое занятие № 6. Проведение дефектации судового электрооборудования

Практическое занятие № 7. Составление технической документации электромеханической службы

## 5-6 семестр

Практическое занятие № 1 Расчёт судовой электрической станции

Практическое занятие № 2 Проведение технического обслуживания аккумуляторов

Практическое занятие № 3 Расчет судовых электрических сетей

Практическое занятие № 4 Изучение схемы коммутаторов сигнально-отличительных фонарей

Практическое занятие № 5. Характеристика генераторов постоянного тока

Практическое занятие № 6 Характеристика двигателя постоянного тока параллельного возбуждения

Практическое занятие № 7. Разборка и сборка асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором

Практическое занятие № 8. Разборка и сборка асинхронных электродвигателей с фазным ротором

Практическое занятие №9. Работа с электрическими схемами автоматического регулирования напряжения СГ

Практическое занятие № 10. Магнитная система трехфазных трансформаторов. Опыт холостого хода и короткого замыкания

## 7-8 семестр

Практическое занятие № 1 Анализ схем судовых электроприводов на релейно-контакторной аппаратуре

Практическое занятие № 2 Расчет мощности и выбор электродвигателя для электропривода

Практическое занятие № 3 Электрические принципиальные схемы подруливающих устройств

Практическое занятие № 4 Работа с контроллерной схемой электропривода судового рулевого

Практическое занятие № 5 Работа контакторной схемой электропривода судового рулевого устройства

Практическая работа №6 Работа со схемой электропривода якорно-швартовного устройства

Практическая работа №7 Работа со схемой управления грузоподъёмным механизмом

Практическая работа № 8 Работа со схемами управления лебедок земснаряда

Практическая работа № 10 Основные неисправности судовых холодильных установок

Практическое занятие № 11 Судовые системы кондиционирования воздуха

Практическая работа № 12 Анализ возможных неисправностей судовых электроприводов и способов их устранения

Практическая работа №13 Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте судовых электрических приводов

Практическая работа №14 Защита ГЭУ

Практическая работа 15 Схемы ГЭУ постоянного тока

Практическая работа №16 Схемы ГЭУ переменного тока

Практическая работа № 17 Системы возбуждения ГЭУ

Практическое занятие 18 Принципиальные схемы судовых высоковольтных систем

Практическое занятие 19 Принципиальные схемы судовых высоковольтных систем

Практическое занятие № 20 Основные операции при эксплуатации силовых систем с напряжением выше 1000 вольт

Практическое занятие № 21 Техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт

Практическое занятие № 22 Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте силовых систем с напряжением выше 1000 вольт

Практическое занятие № 23 Порядок подготовки к пуску, включение, контроль работы и выключение гирокомпаса

Практическое занятие № 24. Подготовка к включению и включение лага и эхолота в работу

Практическое занятие № 25 Подготовка к включению, включение и настройка судовых авторулевых

Практическое занятие № 26 Подготовка к включению и включение радиооборудования в работу

Практическое занятие № 27 Выполнение настройки компьютерных систем

**РАССМОТРЕНО**

на учебно-методическом совете

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол № «\_\_\_»

**Лист изменений**

**в рабочую программу профессионального модуля ПМ.01 Техническая эксплуатация  
судового электрооборудования и средств автоматики  
специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств  
автоматики**

Дополнения и изменения к рабочей программе ПМ.01 Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики

В рабочую программу внесены следующие изменения:

| <i>№</i> | <i>Внесенные изменения</i>                                                                                      |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>1</i> | В связи с изменением учебного плана скорректированы часы лекций, практических занятий и самостоятельной работы. |
| <i>2</i> | Обновлен список основной и дополнительной литературы.                                                           |

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании ЦК

\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_ от 2025г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / Павлова М.А./