

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
КРАСНОЯРСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА - ФИЛИАЛ  
ФГБОУ ВО «СГУВТ»**

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01  
«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ»**

**По специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и  
средств автоматики»**

**КРАСНОЯРСК  
2015**

ОДОБРЕНО  
на заседании ЦК  
судомеханических и электромеханических  
дисциплин  
Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015  
Председатель ЦК \_\_\_\_\_ / А.М. Сахариленко

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по СПО  
\_\_\_\_\_ Ю.В. Суханов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015

Рабочая программа учебной дисциплины ПМ.01 «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования (далее - СПО) 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики

Организация-разработчик: КИВТ - филиал ФГБОУ ВО «СГУВТ».

Разработчик: Сахариленко А.М., преподаватель КИВТ.

Рецензент: Посконин М.М., преподаватель КИВТ

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br/>МОДУЛЯ</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br/>МОДУЛЯ</b>  | <b>7</b>  |
| <b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>   | <b>21</b> |
| <b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ<br/>(ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b> | <b>24</b> |

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ»**

## **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации.
2. Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы.
3. Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики.
4. Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики.
5. Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке при освоении рабочей профессии в рамках специальности 180407 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

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

### **иметь практический опыт:**

выполнения мероприятий по снижению травматичности и вредного воздействия электрического тока и магнитных полей;

использования нормативов технического обслуживания судового электрооборудования;

обеспечения надежности и работоспособности элементов судовых электроэнергетических установок;

выбора и расчета параметров электрических машин и аппаратов;

применения методов оценки влияния внешних факторов (температура, попадание брызг воды, повышенная влажность, вибрация, качка) на работу электроприводов судовых механизмов на изменение рабочих параметров электрооборудования;

выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте судового оборудования и средств автоматики; настройки систем автоматического регулирования, включая микропроцессорные системы управления, чтения электрических схем, чертежей и эскизов деталей;

использования правил построения принципиальных схем и чертежей электрооборудования и средств автоматики, схем микропроцессорных систем управления техническими средствами судов;

расчета электрических машин и аппаратов, схем автоматики и устройств, входящих в нее, расчета на электрическую, тепловую устойчивость при эксплуатации на судне, поиска неисправностей в силовых цепях и системах автоматики, применения алгоритма поиска неисправностей системами микропроцессорного управления и экспертными компьютерными системами поиска неисправностей;

**уметь:**

производить пуск синхронных генераторов в работу, перераспределять активную и реактивную мощность между генераторами, разгружать и выводить синхронный генератор из работы, определять работоспособность систем защиты генераторов;

определять работоспособность синхронных генераторов, восстанавливать систему возбуждения, контролировать износ щеток цепи возбуждения;

производить необходимые замеры, как в электрических силовых цепях, так и контрольные замеры сопротивления изоляции и сопротивления заземления, производить замену неисправной коммутационной аппаратуры, измерительных приборов и устройств расширения пределов измерения на силовых щитах;

производить внутренний и внешний монтаж кабелей, производить ремонт главного распределительного щита (ГРЩ) и аварийного распределительного щита (АРЩ) как без напряжения, так и под напряжением, производить измерения электрических величин, включать электротехнические приборы, аппараты, машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу;

анализировать условия работы судовых электроприводов; выполнять правила технической эксплуатации;

оценивать текущее состояние элементов и функциональных устройств судовой автоматики, производить их текущее и регламентное обслуживание;

производить дефектацию и возможный на судне ремонт электрических машин переменного и постоянного тока, электрических коммутационных аппаратов с выявлением неисправности и принятием решения об их дальнейшей эксплуатации;

выполнять правила технической эксплуатации, техники безопасности, проводить противопожарные мероприятия при эксплуатации судового электрооборудования; **знать:**

устройство электрических машин постоянного и переменного тока, их характеристики и режимы работы, режимы пуска, торможения и регулирования оборотов машин постоянного и переменного тока, особенности работы электрических машин в составе агрегатов с тиристорными преобразователями;

судовые трансформаторы, их устройство, характеристики и режимы работы, испытательные режимы холостого хода и короткого замыкания трансформаторов, эксплуатацию трансформаторов;

судовые электроэнергетические системы, электроприводы, гребные электрические установки, судовые системы контроля, связи, виды энергетических установок судна, основные агрегаты и вспомогательные механизмы, режимы их работы, эксплуатацию судовых энергетических установок;

устройство машин судового привода, режимы пуска, торможения и регулирования оборотов в составе судового электропривода, схемы управления электроприводом постоянного и переменного тока компрессоров, вентиляторов, лебедок, вспомогательных судовых механизмов, статические и динамические режимы работы, особенности работы в составе агрегатов с полупроводниковыми преобразователями;

структуру судовой автоматизированной электроэнергетической системы, узлы регулирования активной, реактивной мощности и частоты, особенности распределения активных и реактивных мощностей при работе синхронных генераторов в параллель, состав и устройство главного и аварийного распределительных щитов;

порядок и сроки проведения различных видов ремонтных и профилактических работ электрооборудования судов, основные положения теории надежности, порядок проведения,

необходимые материалы и инструменты для ремонта электрических машин, электрических аппаратов и электрических сетей.

### **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы профессионального модуля:**

всего – 1422 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 738 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 492 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 246 часов;

учебной и производственной практики – 684 часов.

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

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

| <b>Код</b> | <b>Наименование результата обучения</b>  |
|------------|--|
| ПК 1.      | Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации                         |
| ПК 2.      | Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы   |
| ПК 3.      | Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики  |
| ПК 4.      | Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики  |
| ПК 5.      | Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды |
| ОК 1.      | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес  |
| ОК 2.      | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество  |
| ОК 3.      | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность   |
| ОК 4.      | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития  |
| ОК 5.      | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности   |
| ОК 6.      | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями  |
| ОК 7.      | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий  |
| ОК 8.      | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации   |
| ОК 9.      | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности   |
| ОК 10.     | Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и / или иностранном (английском) языке  |
| ОК 11.     | Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)  |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 3.1.

#### Тематический план профессионального модуля

| Код профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля  | Всего часов | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) |  |   |                                     |   | Практика       |  |  |
|----------------------------------|---|-------------|---|--|---|-------------------------------------|---|----------------|--|--|
|                                  |   |             | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося                   |  |   | Самостоятельная работа обучающегося |   | Учебная, часов | Производственная (по профилю специальности),** часов |  |
|                                  |   |             | Всего, часов  | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | Всего, часов                        | в т.ч., курсовая работа (проект), часов |                |  |  |
| 1                                | 2   | 3           | 4   | 5  | 6                                       | 7                                   | 8                                       | 9              | 10   |  |
| ПК 1-2                           | Раздел ПМ 01.1. Техническая эксплуатация судовых машин, электроэнергетических систем и электроприводов          | 486         | 324   | 70   | 40                                      | 162                                 | 40                                      |                |  |  |
| ПК 3                             | Раздел ПМ 01.2. Техническая эксплуатация электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств | 144         | 96  | 30   | -                                       | 48                                  |   | -              |  |  |
| ПК 4-5                           | Раздел ПМ 01.3. Ремонт судового электрооборудования   | 108         | 72  | 40   | -                                       | 36                                  |   | -              |  |  |
|                                  | Учебная практика, , часов   | 252         |   |  |   |                                     |   |                | 252  |  |
|                                  | Производственная практика, (по профилю специальности), часов  | 432         |   |  |   |                                     |   |                | 432  |  |
| <b>Всего:</b>                    |   | <b>1422</b> | <b>492</b>  | 140  | 40                                      | <b>246</b>                          | 40                                      |                | <b>684</b>   |  |

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

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)   | Объем часов | Уровень освоения |
|--|---|-------------|------------------|
| 1  | 2   | 3           | 4                |
| Раздел ПМ 01.01. Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики  |   |             |                  |
| МДК 01.01. Эксплуатация и ремонт судовых электрических машин, электроэнергетических систем и электроприводов, электрических систем автоматики и контроля |   | 324         |                  |
| Раздел ПМ 01.1 Техническая эксплуатация судовых машин, электроэнергетических систем и электроприводов  |   |             |                  |
| Тема 1.1. Судовые электрические машины   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>92</b>   |                  |
|  | 1 <b>Электрические машины постоянного тока</b><br>Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Магнитное поле машины постоянного тока. Коммутация в машинах постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Потери и коэффициент полезного действия машин постоянного тока. Специальные типы машин постоянного тока | 62          | 2                |
|  | 2 <b>Асинхронные машины</b><br>Устройство, принцип действия и режимы работы асинхронных двигателей. Рабочий процесс 3-х фазного асинхронного двигателя. Способы пуска и регулирования угловой скорости асинхронных двигателей. Асинхронные машины специального назначения   |             | 3                |
|  | 3 <b>Трансформаторы</b><br>Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Трехфазные и специальные трансформаторы. Дроссели насыщения и магнитные усилители  |             | 3                |
|  | 4 <b>Синхронные машины</b><br>Устройство и принцип действия синхронных машин. Работа синхронной машины в режиме генератора. Работа синхронной машины в режиме двигателя   |             | 3                |

|  |  |            |   |
|--|--|------------|---|
|  | <b>Лабораторные и практические занятия</b>   | 30         |   |
|  | 1 Расчет и построение развернутой схемы простой петлевой обмотки по заданным параметрам  |            | 2 |
|  | 2 Расчет и построение развернутой схемы простой волновой обмотки по заданным параметрам  |            |   |
|  | 3<br>Разборка и сборка машины постоянного тока .   |            |   |
|  | 4<br>Расчет и измерение параметров ДПТ.  |            |   |
|  | 5<br>Изучение способов пуска ДПТ в функции тока якоря  |            |   |
|  | 6<br>Изучение способов торможения ДПТ  |            |   |
|  | 7<br>Разборка и сборка асинхронного двигателя с фазным ротором   |            |   |
|  | 8<br>Разборка и сборка асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором   |            |   |
|  | 9<br>Расчет рабочих параметров асинхронной машины  |            |   |
|  | 10<br>Определение начал и концов обмоток трехфазных двигателей. Способы соединения обмоток   |            |   |
|  | 11<br>Монтаж и наладка схемы пуска и торможения АД   |            |   |
|  | 12<br>Монтаж и наладка схемы пуска, торможения и реверса АД системы управления.  |            |   |
|  | 13<br>Работа трехфазного АД в однофазном режиме  |            |   |
|  | 14<br>Расчет маломощных трансформаторов.   |            |   |
|  | 15<br>Проверка однофазного трансформатора  |            |   |
| Тема 1.2. Судовые электроэнергетические системы. | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>116</b> |   |
|  | 1 <b>Судовые электрические станции и их эксплуатация.</b><br>Классификация, структура и состав судовых электростанций.<br>Методы определения мощности судовых электрических станций.<br>Параллельная работа генераторов. Аккумуляторы и зарядные устройства. Требования Правил РРР к аккумуляторным батареям и аккумуляторным помещениям. Эксплуатация судовых электростанций. | 96         | 3 |
|  | 2 <b>Судовые распределительные устройства и электроаппаратура.</b><br>Коммутационная, защитная и сигнальная аппаратура распределительных устройств. Судовые электрораспределительные щиты.   |            | 2 |
|  | 3 <b>Судовые электрические сети и их эксплуатация.</b><br>Распределение электроэнергии. Судовые кабели и провода. Расчет судовых электрических сетей и их защита. Эксплуатация электрических сетей.  |            | 3 |

|                                   |                                      |  |            |          |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--|------------|----------|
|                                   | 4                                    | <b>Автоматизация электроэнергетических систем</b><br>Системы возбуждения и автоматического регулирования напряжения генераторов.<br>Принципиальные схемы судовых электроэнергетических систем.<br>Аварийные электрические станции. Автоматизация судовых электроэнергетических систем.<br>Безопасность при эксплуатации судовых электроэнергетических систем.                                |            | <b>3</b> |
|                                   | 5                                    | <b>Электроосвещение и нагревательные приборы</b><br>Судовое электроосвещение и сигнально-отличительные огни. Светоимпульсные отмашки.<br>Судовые электронагревательные приборы.  |            | <b>3</b> |
|                                   | <b>Практические занятия</b>          |  | 20         |          |
|                                   | 1                                    | Составление однолинейной схемы судовой электрической станции грузового теплохода.  |            | 3        |
|                                   | 2                                    | Исследование параллельной работы СГ. Распределение нагрузок.   |            |          |
|                                   | 3                                    | Работа с принципиальными электрическими схемами зарядных устройств.  |            |          |
|                                   | 4                                    | Изучение конструкции ГЭРЦ.   |            |          |
|                                   | 5                                    | Система СВАРН генераторов типа МСК, анализ работы, характерные неисправности и наладка   |            |          |
|                                   | 6                                    | Система СВАРН генераторов типа МСС, анализ работы, характерные неисправности и наладка   |            |          |
|                                   | 7                                    | Изучение принципиальной электрической схемы аварийной электростанции.  |            |          |
|                                   | 8                                    | Расчет и выбор кабелей, питающих заданный перечень потребителей. Проверка кабелей на потерю  |            |          |
|                                   | 9                                    | Устройство и принцип действия коммутатора сигнально-отличительных огней.   |            |          |
|                                   | 10                                   | Устройство и принцип работы судовой светоимпульсной отмашки.   |            |          |
| Тема 1.3. Судовые электроприводы. | <b>Содержание учебного материала</b> |  | <b>116</b> |          |
|                                   | 1                                    | <b>Теоретические основы электропривода.</b><br>Механика электропривода. Электромеханические свойства электродвигателей постоянного и переменного тока. Режимы работы электродвигателей в электроприводе. Расчет мощности и выбор электродвигателя. Системы управления электроприводами постоянного и переменного тока.   | 96         | <b>2</b> |
|                                   | 2                                    | <b>Судовые электроприводы.</b><br>Электроприводы рулевых и подруливающих устройств. Электроприводы швартовно-якорных, буксирных и грузоподъемных механизмов. Электроприводы машинно-котельного отделения и вспомогательных механизмов. Регулирование скорости асинхронных электродвигателей с помощью частотных преобразователей.  |            | <b>2</b> |
|                                   | 3                                    | <b>Общие сведения об электроприводах технического флота и гребных электрических установках.</b><br>Электроприводы основных рабочих механизмов земснарядов. Электроприводы оперативных лебёдок. Классификация гребных электрических установок. Системы возбуждения, управления и защиты ГЭУ. Электроприводы гребных систем.   |            | <b>2</b> |
|                                   | 4                                    | <b>Техническая эксплуатация судовых электроприводов.</b><br>Неисправности в схемах управления электроприводов. Техническое обслуживание судовых электроприводов. Безопасность труда при техническом обслуживании судовых электроприводов. Электробезопасность, средства защиты от поражения электрическим током. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока и первая помощь. |            | <b>2</b> |
|                                   | <b>Практические занятия</b>          |  | 20         | <b>3</b> |

|  |    |   |  |
|--|----|---|--|
|  |    |   |  |
|  | 1  | Построение механической характеристики электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением по заданным параметрам. Расчет пускового реостата                            |  |
|  | 2  | Построение механической характеристики асинхронного электродвигателя с фазным ротором по заданным параметрам. Построение пусковой диаграммы и расчет ступеней пускового реостата. |  |
|  | 3  | Исследование работы электродвигателя в системе Г- Д.  |  |
|  | 4  | Расчет мощности и выбор электродвигателя, работающего в повторно-кратковременном режиме.  |  |
|  | 5  | Составление электрических схем автоматического управления электродвигателями  |  |
|  | 6  | Автоматизированный пуск асинхронного электродвигателя   |  |
|  | 7  | Нахождение и устранение неисправностей, введенных в схему асинхронного электродвигателя.  |  |
|  | 8  | Исследование работы ЭП рулевого электропривода.   |  |
|  | 9  | Исследование брашпильного электропривода переменного тока   |  |
|  | 10 | Исследование работы пожарного насоса на переменном токе.  |  |

**Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 01.1.**

162

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Работа со справочной литературой.

Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.

Работа над курсовым проектом.

**Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:**

**Тема 1.1. Судовые электрические машины**

Двухтактные магнитные усилители

Основные типы и мощность ГПТ, применяемых на судах

Нагревание и охлаждение электрических

Режимы работы асинхронных электродвигателей

Двухслойные обмотки машин переменного тока

Построение круговой диаграммы и определение параметров асинхронного двигателя по круговой диаграмме.

Специальные асинхронные машины: асинхронные генераторы, индукционный регулятор и фазорегулятор

Марки судовых синхронных генераторов, их краткие характеристики

Ознакомиться с судовыми генераторами типа МСС, МСК и ГСС, знать их характерные особенности.

Синхронные электродвигатели.

**Тема 1.2. Судовые электроэнергетические системы.**

Техническая эксплуатация аппаратов ручного и автоматического действия

Эксплуатация Распределительных устройств

Неисправности кислотных и щелочных аккумуляторов

Составить схему распределения Эл.энергии судна, на котором проходили практику.

Изучение характеристик электроизоляционных материалов, применяемых на судах

Заземление на судах.

Ремонт судовых электрических сетей в процессе эксплуатации

Определение неисправностей в схеме коммутатора навигационных огней

Судовые АТС

Судовая громкоговорящая связь

Неисправности камбузных плит и способы их устранения

Методы определения мощности СЭС

Параллельная работа источников постоянного тока на маломерных судах.

Принцип регулирования напряжения угольными (типа РУН) и вибрационными регуляторами

Неисправности и способы их устранения систем СВАРН судовых генераторов

Изучить схемы судовой электростанции ледокола и плавкрана

Рассчитать и выбрать аккумуляторную батарею для аварийного освещения, составить схема аккумуляторной батареи

Система синхронизации и включения генераторов на параллельную работу

Изучить схему автоматической защиты от обрыва фазы при питании с берега типа ЗОФН- 1

|  |    |  |
|--|----|--|
| <p><b>Тема 1.3. Судовые электроприводы.</b></p> <p>По данным значениям построить механическую характеристику ДПТ<br/> Способы регулирования скорости вращения у двигателей постоянного тока с последовательным соединением.<br/> По заданным значениям построить механическую характеристику асинхронного двигателя<br/> Рассмотреть вращение магнитного поля статора при изменении порядка чередования фаз, составить конспект, сделать вывод.<br/> Изменение числа пар магнитных полюсов у многоскоростных АД.<br/> Тиристорные электроприводы постоянного тока.<br/> Расчёт мощности электродвигателя, работающих в электроприводе.<br/> Выбор типа и мощности электродвигателя<br/> Графические и буквенные обозначения в электрических схемах по стандарту ЕСКД.<br/> Защита электрических схем и систем управления.<br/> Классификация электрических схем.<br/> Неисправности в электрических схемах.<br/> Силы и моменты, действующие на баллер руля<br/> Ознакомиться с методикой расчёта мощности электродвигателя, работающего в рулевом электроприводе<br/> Расчёт мощности электродвигателя якорно-швартовых устройств<br/> Особенности эксплуатации ЭП якорно-швартовых устройств<br/> Расчёт мощности и выбор электродвигателя, работающего в ЭП судовых грузоподъёмных устройствах<br/> Электроприводы вспомогательных судов технического флота<br/> Автоматизация работы ЭП судов технического флота<br/> Механические характеристики и автоматическое регулирование ГЭУ постоянного тока.</p> |    |  |
| <p><b>Учебная практика (электроремонтная) Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оказывать доврачебную помощь пострадавшим от поражения электрическим током.</li> <li>2. Использовать инструмент и приспособления при проведении монтажных работ.</li> <li>3. Прокладка и крепление кабелей.</li> <li>4. Монтаж и проверка заземления.</li> <li>5. Разделка, сращивание и маркировка кабелей.</li> <li>6. Производить разборку и сборку электрических машин.</li> <li>7. Определять выводы обмоток электрических машин.</li> <li>8. Проверка сопротивления изоляции мегаомметром.</li> <li>9. Производить монтаж коммутационной аппаратуры.</li> <li>10. Производить монтаж и подключение КИП.</li> <li>11. Производить монтаж и подключение осветительного оборудования.</li> <li>12. Работа с паяльником, пайка печатных плат.</li> </ol>   | 72 |  |

|  |                                      |   |           |
|--|--------------------------------------|---|-----------|
| <b>Производственная практика. Виды работ:</b>  |                                      | <b>144</b>  |           |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пользоваться аварийно-спасательным имуществом.</li> <li>2. Заводить пластырь.</li> <li>3. Подготовить дизель к пуску и запустить его.</li> <li>4. Производить основные операции по обслуживанию дизеля во время работы.</li> <li>5. Остановить дизель с соблюдением правил технической эксплуатации техники безопасности.</li> <li>6. Запускать в работу электроприводы МКО.</li> <li>7. Производить необходимые включения и отключения приборов и аппаратов.</li> <li>8. Определять по шкале прибора класс точности и цену деления.</li> <li>9. Оказывать первую помощь при поражении электрическим током.</li> </ol> |                                      |   |           |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</b>   |                                      | <b>40</b>   |           |
| <b>Тематика курсовых работ (проектов) по разделу 1.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет судовой электростанции для заданного теплохода.</li> <li>2. Расчет электропривода рулевого устройства постоянного тока для заданного теплохода.</li> </ol>  |                                      |   |           |
| <b>МДК. 01.01. Эксплуатация и ремонт судовых электрических машин, электроэнергетических систем и электроприводов, электрических систем автоматики и контроля.</b>  |                                      |   |           |
| <b>Раздел ПМ 01.2. Техническая эксплуатация электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств</b>   |                                      | <b>96</b>   |           |
| Тема 2.1. Системы автоматического регулирования и датчики систем судовой автоматики.   | <b>Содержание учебного материала</b> |   | <b>66</b> |
|  | 1                                    | Основные понятия и определения автоматики.            |           |
|  | 2                                    | Классификация САР. Состав и функциональная схема САР. |           |
|  | 3                                    | Режимы работы САР.                                    |           |
|  | 4                                    | Типовые звенья САР.                                   |           |
|  | 5                                    | Понятие устойчивости САР.                             |           |
|  | 6                                    | Адаптивные САР.                                       |           |
|  | 7                                    | Омические датчики.                                    |           |
|  | 8                                    | Индуктивные датчики.                                  |           |
|  |                                      |   | <b>3</b>  |

|  |                                      |  |    |   |
|--|--------------------------------------|--|----|---|
|  | 9                                    | Емкостные датчики.   |    |   |
|  | 10                                   | Датчики с промежуточным преобразованием.   |    |   |
|  | 11                                   | Датчики генераторного типа.  |    |   |
|  | 12                                   | Сельсины.  |    |   |
|  | 13                                   | Герконы.   |    |   |
|  | 14                                   | Магнитные усилители.   |    |   |
|  | 15                                   | Фазочувствительные усилители и выпрямители.  |    |   |
|  | 16                                   | Техническая эксплуатация датчиков систем судовой автоматики.   |    |   |
| Тема 2.2. Системы автоматизации судовых технических средств. | <b>Содержание учебного материала</b> |  |    |   |
|  | 1                                    | Классы автоматизации судов.  |    | 3 |
|  | 2                                    | Требования Правил РРР к системам автоматизации главных двигателей  |    |   |
|  | 3                                    | Системы ДАУ главными двигателями. ДАУ ГД двигателя 6Л275 теплоходов проекта 3801 и 21-88.  |    |   |
|  | 4                                    | Требования Правил РРР к системам автоматизации дизель-генераторных агрегатов. Системы автоматизации дизель-генераторных агрегатов. Схема автозапуска дизель-генератора ДГ-25, ДАУ ДГ с двигателем 4НФД24, схема управления дизель-генератором ДГ-50, САУ дизель генератором ДГА 50М-9. |    |   |
|  | 5                                    | Требования Правил РРР к системам автоматизации судовых котлоагрегатов.   |    |   |
|  | 6                                    | Системы автоматизации судовых котлоагрегатов. САУ котлоагрегатом КУВ-100 с электрическим приводом шибера. САУ котлом- утилизатором КУП 15\5. Автоматика форсунок АФ65С-220, АФ66С-110,24. САУ котлоагрегатами КОАВ-68, КОАВ-200. Жидкотопливные бойлеры.                               |    |   |
|  | 7                                    | Системы автоматизации МКО.   |    |   |
|  | 8                                    | Техническая эксплуатация систем ДАУ главными двигателями.  |    |   |
|  | 9                                    | Техническая эксплуатация систем автоматизации дизель-генераторных агрегатов.   |    |   |
|  | 10                                   | Техническая эксплуатация систем автоматизации судовых котлоагрегатов.  |    |   |
|  | 11                                   | Техническая эксплуатация систем автоматизации МКО.   |    |   |
|  | <b>Лабораторные работы</b>           |  | 20 |   |
|  | 1                                    | Исследование динамических звеньев  |    | 3 |
|  | 2                                    | Исследование логических звеньев  |    |   |
|  | 3                                    | Исследование фотоэлектрических датчиков.   |    |   |
|  | 4                                    | Исследование магнитного усилителя  |    |   |
|  | 5                                    | Исследование индикаторной схемы включения сельсинов.   |    |   |
|  | 6                                    | Исследование трансформаторной схемы включения сельсинов.   |    |   |
|  | 7                                    | Исследование реле  |    |   |
|  | 8                                    | Исследование операционных усилителей   |    |   |

|  |  |  |            |  |
|--|--|--|------------|--|
|  | 9  | Исследование регистра  |            |  |
|  | 10   | Исследование двоичного сумматора   |            |  |
|  | <b>Практические занятия</b>  |  | <b>10</b>  |  |
|  | 1  | Исследование систем автоматического управления дизель- генераторов типов ДГР -100/750. |            |  |
|  | 2  | Исследование систем автоматического управления дизель- генераторов типов ДГА -25       |            |  |
|  | 3  | Исследование системы автоматического управления котлоагрегатами различных типов.       |            |  |
|  | 4  | Исследование работы схемы автоматического управления компрессором.                     |            |  |
| <b>Тематика внеаудиторных самостоятельных работ по разделу ПМ 01. 2.</b>   |  |  | <b>48</b>  |  |
| <p>Предусматривает самостоятельное углублённое изучение темы по следующим направлениям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип построения систем автоматического регулирования</li> <li>2. По заданной принципиальной схеме электропривода построить функциональную схему</li> <li>3. Переключающие устройства и реле</li> <li>4. Командно-контрольные устройства систем ДАУ</li> <li>5. Выучить работу системы АПС дизель-генератора ДГА 50-9М</li> <li>6. Инсинератор</li> <li>7. Выучить работу схемы электропривода шибера котла- утилизатора КУВ-100</li> <li>8. Изучить работу электрического машинного телеграфа</li> <li>9. Выучить работу системы пожарной сигнализации «Дельфин» т/х проекта Р45Б.</li> </ol> |  |  |            |  |
| <b>Учебная и производственная практика.</b>  |  |  | <b>90</b>  |  |
| <b>Учебная практика</b>  |  |  |            |  |
| <b>Производственная практика</b>   |  |  | <b>144</b> |  |
| <b>Виды работ:</b>   |  |  |            |  |
| 1.   | Профессионально эксплуатировать электроприводы, находить неисправности в системах управления электроприводами; |  |            |  |
| 2.   | Производить техническое обслуживание электроприводов;  |  |            |  |
| 3.   | Производить наладочные операции при эксплуатации электрических приводов;                                       |  |            |  |
| 4.   | Устранять возникающие неисправности в электрических приводах;  |  |            |  |
| 5.   | Предотвращать возможные отказы в судовых электроприводах;  |  |            |  |
| 6.   | Производить параметрический контроль автоматизированных электроприводов  |  |            |  |
| 7.   | Производить консервацию и расконсервацию электрооборудования.  |  |            |  |
| 8.   | Производить электромонтажные работы на судне.  |  |            |  |
| 9.   | Эксплуатировать приспособления и устройства предназначенные для ремонта электрооборудования.                   |  |            |  |
| 10.  | Выполнять ремонтные работы на судне.   |  |            |  |
| 11.  | Контролировать надёжность изоляции обмоток электрических машин и судовых сетей.                                |  |            |  |
| 12.  | Выполнять работы в соответствии с правилами техники безопасности и противопожарной безопасности.               |  |            |  |
| 13.  | Определять по показаниям приборов и внешним признакам неисправности в электрооборудовании.                     |  |            |  |
| 14.  | Пользоваться измерительной аппаратурой.  |  |            |  |

|   |                                      |  |           |
|---|--------------------------------------|--|-----------|
| <b>МДК. 01.01. Эксплуатация и ремонт электрических машин, электроэнергетических систем и электроприводов, электрических систем автоматики и контроля.</b> |                                      |  |           |
| <b>Раздел ПМ 01. 3. Ремонт судового электрооборудования.</b>  |                                      |  |           |
| Тема 3.1. Основные сведения о ремонте и обслуживании судового электрооборудования и средств автоматики. Техническая диагностика электрооборудования.      | <b>Содержание учебного материала</b> |  | <b>72</b> |
|   | 1                                    | Виды ремонтов судового электрооборудования.  | <b>2</b>  |
|   | 2                                    | Техническое использование электрооборудования и средств автоматики на судах.   |           |
|   | 3                                    | Техническое обслуживание электрооборудования. Периодичность ТО. Графики технического обслуживания. Планово-предупредительные осмотры и ремонты.  |           |
|   | 4                                    | Техническая документация по эксплуатации электрооборудования.  |           |
|   | 5                                    | Правила безопасности при эксплуатации электрооборудования и автоматики, при производстве работ на действующем электрооборудовании. При пусконаладочных работах и испытании электрооборудования.          |           |
|   | 6                                    | Основные сведения о надёжности. Понятие о надёжности, отказ. Безотказность. интенсивность отказов. Зависимость интенсивности отказов от времени эксплуатации. Основные причины отказов.                  |           |
|   | 7                                    | Цели и задачи технической диагностики. Объекты диагностирования на судах, основные методы диагностики.   |           |
|   | 8                                    | Судовые системы диагностирования. Система диагностики судовой электростанции. Диагностика сопротивления изоляции судовой сети.   |           |
| Тема 3.2. Техническое   | <b>Содержание учебного материала</b> |  | <b>3</b>  |
|   | 1                                    | Виды обслуживания судового электрооборудования и средств автоматики. Состав работ при проведении ТО №1, ТО №2, ТО №3. Периодичность проведения. Обслуживание средств электроники и котельной автоматики. | <b>3</b>  |
|   | 2                                    | Обслуживание электрических машин и трансформаторов. Порядок проведения ТО. Контроль нагрузки, шума, вибрации, искрения и нагрева.  |           |
|   | 3                                    | Обслуживание распределительных устройств и электрических сетей. ТО №1, ТО №2.  |           |

|  |                                      |   |  |          |
|--|--------------------------------------|---|--|----------|
|  | 4                                    | Обслуживание электрических приводов постоянного и переменного тока. Обслуживание аппаратуры управления и защиты входящей в состав электропривода.   |  |          |
|  | 5                                    | Обслуживание систем сигнализации и контроля судовых установок. ТО систем ДАУ, телеграфов, систем авральной, пожарной и аварийно-предупредительной сигнализации.   |  |          |
|  | 6                                    | Обслуживание аккумуляторов. Правила технического обслуживания кислотных и щелочных аккумуляторных батарей. Правила безопасности при обслуживании.   |  | <b>3</b> |
|  | <b>Содержание учебного материала</b> |   |  |          |
|  |                                      | Организация среднего ремонта. Техническая документация по ремонту   |  |          |
|  |                                      | Дефектация электрического оборудования и средств автоматики. Понятие дефекта и дефектации. Приборы и приспособления для проверки и дефектации электрооборудования. Дефектация электрических сетей, электрических машин и аппаратуры управления, средств автоматики и слаботочного электрооборудования |  |          |
|  |                                      | Ремонт электрических машин. Демонтаж и разборка электрических машин. Ремонт механических частей электрических машин. Ремонт щёточного аппарата. Коллектора и контактных колец. Ремонт обмоток, пропитка и сушка обмоток. Балансировка вращающихся частей машины. Сборка электрических машин.          |  |          |
|  |                                      | Ремонт коммутационной аппаратуры и распределительных устройств. Ремонт механической части аппаратов. Ремонт контактов, магнитной системы, катушек электрических аппаратов. Ремонт контроллеров и коммандо-контроллеров  |  |          |
|  |                                      | Ремонт электрических сетей, осветительных приборов и сигнально-отличительных огней. Ремонт судовых светоимпульсных отмашек  |  |          |
|  |                                      | Ремонт и наладка аппаратуры судовой автоматики.   |  |          |
|  |                                      | Ремонт кислотных и щелочных аккумуляторов. Хранение их и ввод в эксплуатацию. Нормативный срок эксплуатации.  |  |          |
|  |                                      | Наладочные и испытательные работы. Аппаратура и приборы для наладки и испытаний. Испытание электрических машин, аппаратуры управления и защиты, элементов электроники.  |  |          |
|  |                                      | Монтажные работы. Классификация и организация монтажных работ. Определение монтажных работ.   |  |          |
|  |                                      | Внешний и внутренний монтаж. Организация монтажных работ. Подготовительные работы на судне. Особенности монтажа электрооборудования нефтеналивных судов.  |  |          |
|  |                                      | Заземление электрического оборудования. Требования Правил РРР к защитному заземлению. Рабочее заземление.   |  |          |
|  |                                      | Кабельные работы. Способы прокладки кабелей, разделка и оконцевание кабелей.  |  |          |
|  |                                      | Сдаточные испытания электрооборудования. Виды испытаний. Испытание электрических аппаратов и распределительных устройств. Швартовные и ходовые испытания.   |  |          |
|  |                                      | <b>Практические работы</b>  |  |          |
|  | 1,2                                  | Поиск неисправностей в электрических схемах магнитных пускателей  |  |          |
|  | 3                                    | Отыскание неисправностей в схемах шкафов управления двухскоростными АД  |  |          |

|  |    |  |    |  |
|--|----|--|----|--|
|  | 4  | Контроль температуры нагрева обмоток электрических машин   |    |  |
|  | 5  | Исследование состояния проводников обмоток двигателей постоянного и переменного тока и аппаратов       |    |  |
|  | 6  | Техническое обслуживание ГРЩ   |    |  |
|  | 7  | Техническое обслуживание щелочных аккумуляторов  |    |  |
|  | 8  | Техническое обслуживание кислотных аккумуляторов   |    |  |
|  | 9  | Разборка и сборка двигателей постоянного тока. Составление дефектной ведомости                         |    |  |
|  | 10 | Разборка и сборка двигателей переменного тока. Составление дефектной ведомости                         |    |  |
|  | 11 | Определение правильности маркировки обмоток асинхронных машин  |    |  |
|  | 12 | Измерение воздушных зазоров электрических машин  |    |  |
|  | 13 | Изучение методов работы судовых генераторов  |    |  |
|  | 14 | Методы устранения дефектов, характерных для систем возбуждения и автоматических регуляторов            |    |  |
|  | 15 | Сборка и наладка схемы тепловой защиты с использованием микропроцессорного блока управления АД         |    |  |
|  | 16 | Методы устранения дефектов, характерных для систем возбуждения и автоматических регуляторов напряжения |    |  |
|  | 17 | Монтаж электродвигателей   |    |  |
|  | 18 | Контроль сопротивления изоляции электрических машин  |    |  |
|  | 19 | Сборка и наладка схемы защиты от обрыва фазы с использованием микропроцессорного блока управления АД   |    |  |
|  | 20 | Наладка коммутационной аппаратуры  |    |  |
| <p><b>Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ по разделу ПМ 01.3.</b></p> <p>Предусматривает самостоятельную работу со справочной литературой и нормативными документами по следующим направлениям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторы, влияющие на надежность технических средств; виды и физические причины отказов</li> <li>2. Техническое обслуживание судового электрооборудования и автоматики: виды, состав, технология</li> <li>3. Способы сушки электрических машин</li> <li>4. Приготовление электролита кислотных и щелочных аккумуляторов</li> <li>5. Организация эксплуатации СЭО и СЭА</li> <li>6. Характерные неисправности электрических машин</li> <li>7. Характерные неисправности аппаратов ручного и автоматического действия</li> <li>8. методы поиска мест повреждения судовых кабелей</li> <li>9. Неисправности средств судовой электроавтоматики и электроники</li> <li>10. Исполнительная, эксплуатационная и ремонтная техническая документация судового электрооборудования и систем автоматики после ремонта</li> <li>11. Электробезопасность при обслуживании судового электрооборудования</li> </ol> |    |  | 26 |  |

|  |             |  |
|--|-------------|--|
| <b>Учебная и производственная практика.</b>  |             |  |
| Учебная практика   | 90          |  |
| Производственная практика  | 144         |  |
| <b>Виды работ:</b>   |             |  |
| 1. Организовать грамотную техническую эксплуатацию электрооборудования на судне.                                   |             |  |
| 2. Обслуживать судовое электрооборудование и средства радиосвязи на ходу и во время стоянки судна.                 |             |  |
| 3. Производить проверку в работе, настройку и регулировку элементов электрооборудования и электроавтоматики судна. |             |  |
| 4. Проверять и контролировать надежность судового электрооборудования  |             |  |
| <b>Всего:</b>  | <b>1422</b> |  |

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация профессионального модуля предполагает наличие лабораторий: «Судовых электрических машин», «Судовых электроэнергетических систем», «Судовых электроприводов», «Электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств», «Технической диагностики и ремонта судового электрооборудования», электромонтажной мастерской.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

#### **1.«Судовых электрических машин»:**

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
- учебные плакаты по электрическим машинам;  
средства защиты от поражения электрическим током;  
методические указания для проведения лабораторных, практических и внеаудиторных самостоятельных работ по электрическим машинам.

#### **2. «Судовых электроэнергетических систем»:**

судовая коммутационная аппаратура;  
аппаратура защиты судовых сетей;  
реле защиты различных типов;  
образцы судовых кабелей и проводов;  
регуляторы напряжения судовой сети;  
щитовые контрольно-измерительные приборы;  
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.

#### **3.«Судовых электроприводов»:**

- 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 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.
- 3.«Электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств»:  
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.

4.«Технической диагностики и ремонта судового электрооборудования» и электромонтажной мастерской:

- 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 мегаомметры на различные испытательные напряжения;
- токоизмерительные клещи;  
фазоуказатели;  
щупы для измерений зазоров в подшипниках;  
аккумуляторные батареи;  
приборы для измерения плотности электролита;  
приборы комбинированные (мультиметры);  
переносное заземление;  
методические указания для проведения лабораторных, практических и внеаудиторных самостоятельных работ.

По всем дисциплинам используются имеющиеся компьютерные технологии, обучающие программы и работу на компьютерных тренажерах.

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

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

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

#### Основная литература

1. Кацман М.М. Электрические машины. - М.: Высшая школа, 2001.
2. Кацман М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу. - М.: Высшая школа, 2002.
3. Соловьев Н.Н. Судовые электроэнергетические системы.- М.: Транспорт, 1987.
4. Сухарев Е.М. Судовые электрические станции, сети и их эксплуатация.- Л.: Судостроение, 1986.
5. Иванов В.И. Электрические средства автоматизации речных судов.- М.: Транспорт, 1990.
6. Российский Речной Регистр. Правила 3т. - М.: Марин инжиниринг сервис, 1995.
7. Российский Морской Регистр Судоходства.- Санкт Петербург: Судостроение, 1999 г.
8. Международная конвенция по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты 1978 года, исправленная протоколом 1995 года с изменениями и дополнениями (ПДПНВ-78/95). - М.: ФСТМ, 1996.
9. Типовые программы предъявления средств автоматизации серийных судов регистру ЕФ в период эксплуатации при их освидетельствовании. - М.: ЦРИА Морфлот, 1981.
10. Головин Ю.К. Судовые электрические приводы. - М.: Транспорт, 1991.
11. Чекунов К.А. Судовые электроприводы и электродвижение судов. - Ленинград: Судостроение, 1986.
12. Самодолов Т.Т. Электрооборудование и радиосвязь речных судов - М. : Транспорт, 1981 г.
13. Чипурнов А.И. и др. Судовая электроавтоматика. - М.: Транспорт, 1984 г.
14. Селиванов П.П. Мешков Е.Т. Ремонт и монтаж судового электрооборудования. - М.: Транспорт 1982 г.
15. Толшин В.И. Сизых В.А. Автоматизация судовых энергетических установок. - М.: Транспорт, 2006 г.
16. Лемин Л.А. Пруссаков А.В. Григорьев А.В. Эксплуатация судовых систем электроснабжения. - СПб, 2006 г.
17. Иванов В.И. Элементы и схемы судовой электроавтоматики. М.: Транспорт, 1973 г.
18. Правила технической эксплуатации судового электрооборудования. - Л.: Транспорт, 1980 г.

#### Справочники:

1. Роджеро Н.И. Справочник судового электромеханика и электрика. - М.: Транспорт, 1989.
2. Словарь-справочник судового электромонтажника. Под ред. Захарова О.Г. - Л.: Судостроение, 1990 г.
3. Алиев И.И. Электротехнический справочник. - М.: РадиоСофт, 2004 г.
4. Иванов В.И. Электрические средства автоматизации речных судов. Справочник. - М.: Транспорт 1990 г.
5. Справочник судового электротехника. В 3-х томах. Под ред. Китаенко Г.И. - Л.: Судостроение, 1980 г.
6. Берков К. Катриков К. Васильев В. Справочник электромеханика по судовым электрическим машинам. Одесса,: Маяк,

Дополнительные источники:

1. Сюбаев М.А. Эксплуатация судового электрооборудования. - СПб.: Элмор, 1999 г.
2. Яковлев Г.С. Судовые электрические машины. - Л.: Судостроение, 1980.
3. Токарев Б.Ф. Электрические машины. - М.: Энергоиздат, 1989.
4. Каминский Е.А. Практические приёмы чтения схем электроустановок. - М. Энергоатомиздат, 1988 г.
5. Захаров О.Г. Чтение схем электротехнической части судов. - Л.: Судостроение, 1984 г.
6. Граве В.И. и др. Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем. - СПб.: Элмор, 2003 г.
7. Шейникович В.В. и др. Качество электрической энергии на судах. - Л. : Судостроение, 1988 г.
8. Лейкин В.С. Судовые электрические станции и сети.- М.: Транспорт, 1982.
9. Яковлев Г.С. Судовые электроэнергетические системы.- Л.: Судостроение, 1980
10. Марков Э.Т. Судовые электрические аппараты. - Л.: Судостроение, 1981.
11. Токарев Л.И. Судовые электрические приборы управления. - М.: Транспорт, 1988 г.
12. Соломатин В.М. Курсовое проектирование судового электропривода. М.: Высшая школа, 1972.
13. Ягодкин В.Я. Электроприводы судовых грузоподъёмных механизмов. - СПб.: 2004 г.
14. Сергиенко Л.И. Миронов В.В. Электроэнергетические системы морских судов. -М.: Транспорт, 1991 г.
15. Сыромятников В.Ф. Наладка автоматики судовых энергетических установок. - Л.: Судостроение, 1989 г.
16. Агафонов Н.П. и др. Судовые микропроцессорные управляющие системы. - М.: Транспорт. 1994 г
17. Отечественные журналы
18. Профессиональные информационные системы.

#### Литература Интернет-ресурса

1. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования: Справочник ,Издательство "ЭНАС", ISBN : 978-5-93196-849-0I, 2010 г.
2. В.Я. Молочков; И.Д. Молочкова, Компьютерный тренажер судовой электрической станции, Дальрыбвтуз, Владивосток, УДК 378.147.026.7:621.3:004
3. Елифанов А.П. Электрические машины , Лань, ISBN: 5-8114-0669-X, 2006, 272с.  
([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=591](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=591))
4. Фролов Ю. М. ,Шелякин В. П. ,Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3185](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3185) , "Лань", ISBN: 978-5-8114-1141-2, 2012

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

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

При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации.

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Педагогический состав, обеспечивающий обучение, должен иметь высшее профессиональное образование, соответствующее профилю модуля «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) практикой, должен иметь, как правило, высшее образование по специальности, опыт практической работы по специальности и опыт работы с учащимися в условиях практик, соответствующее тематике практик.

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

| <b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>   | <b>Основные показатели результатов подготовки</b>   | <b>Формы и методы контроля</b>   |
|--|---|--|
| <p>ПК 1.1. Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация практических навыков работы с приборами, инструментом;</li> <li>- демонстрация умений выполнять требуемые расчеты и составлять документы;</li> <li>- обоснование полученных экспериментальных данных на лабораторных и практических занятиях.</li> <li>- демонстрация умений анализировать условия работы судового электрооборудования и средств автоматики;</li> <li>- демонстрация умений анализировать степень загрузки судовых генераторов, распределение активных и реактивных мощностей при их параллельной работе;</li> <li>- демонстрация умений анализировать качество электроэнергии судовой электростанции, симметрию напряжений в судовой сети;</li> <li>- демонстрация умений обеспечить оптимальную загрузку электрических машин;</li> <li>- выполнение правил пожарной безопасности и техники безопасности при эксплуатации судового электрооборудования.</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме оценки результатов практических занятий и лабораторных работ, защиты курсового проекта (работы).<br/>Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.<br/>Итоговый контроль в форме государственных экзаменов по разделам профессионального модуля.</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>ПК 1.2. Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация, точности и скорости чтения чертежей и схем;</li> <li>- демонстрация умения рассчитывать цену деления прибора и снимать показания;</li> <li>- демонстрация умений определять по схемам контрольные точки для производства замеров;</li> <li>- демонстрация умения по результатам замеров оценить состояние электрооборудования, блока или аппарата в целом и произвести необходимые настройки.</li> </ul>   | <p>Текущий контроль в форме оценки результатов практических занятий и лабораторных работ. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.<br/>Итоговый контроль в форме государственных экзаменов по разделам профессионального модуля.</p> |
| <p>ПК 1.3. Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматике.</p>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование видов, способов, периодичности и объема работ по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматике;</li> <li>- обоснование технологии проведения работ в соответствии с правилами обслуживания судового электрооборудования;</li> <li>- обоснование выбора технологического оборудования, инструментов и материалов для проведения обслуживания;</li> <li>- демонстрация умения пользоваться инструментом, приборами и приспособлениями для проведения обслуживания;</li> <li>- демонстрация умения вести формуляр на электрооборудование.</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме оценки результатов практических занятий и лабораторных работ. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.<br/>Итоговый контроль в форме промежуточной аттестации по разделам профессионального модуля.</p>  |
| <p>ПК 1.4. Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматике</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение понятий об отказах, причинах отказов электрооборудования и средств автоматике;</li> <li>- обоснование методов диагностики электрооборудования и средств автоматике;</li> <li>- демонстрация умения пользоваться приборами и приспособлениями, используемыми для диагностики состояния электрооборудования на судне;</li> <li>- демонстрация умения оценивать техническое состояние электрооборудования и оформлять необходимые ремонтные документы;</li> </ul>   | <p>Текущий контроль в форме оценки результатов практических занятий и лабораторных работ. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.<br/>Итоговый контроль в форме промежуточной аттестации по разделам профессионального модуля</p>   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование объёма, периодичности, и характера выполняемых работ при проведении технических уходов электрооборудования;</li> <li>- демонстрация умений пользоваться средствами защиты от поражения электрическим током.</li> </ul>  |  |
| <p>ПК 1.5.<br/>Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация понимания установленных норм и правил по вопросам организации технической эксплуатации судовых технических средств;</li> <li>- демонстрация понимания порядка несения ходовой и стояночной вахты, знания должностных обязанностей;</li> <li>- выполнение правил техники безопасности при эксплуатации и обслуживании судовых технических средств, предотвращения загрязнения окружающей среды.</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме оценки результатов практических занятий и лабораторных работ. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.<br/>Итоговый контроль в форме промежуточной аттестации по разделам профессионального модуля.</p> |

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

| <b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>   | <b>Основные показатели результатов подготовки</b>   | <b>Формы и методы контроля</b>   |
|---|---|--|
| <p>ОК 1.<br/>Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация интереса к будущей профессии.</li> </ul>  | <p>Экспертное наблюдение и оценка на уроках, практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по программам учебной и производственной практик.</p> |
| <p>ОК 2.<br/>Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов;</li> <li>- демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.</li> </ul> | <p>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по программам учебной и производственной практик.</p>         |
| <p>ОК 3.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация</li> </ul>  | <p>Экспертное наблюдение и оценка</p>  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.   | способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.                                 | на уроках, практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по программам учебной и производственной практик.  |
| ОК 4.<br>Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | - нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | Экспертное наблюдение и оценка на уроках, практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по программам учебной и производственной практик, отзывы работодателей с производственных практик.                      |
| ОК 5.<br>Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  | - демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.                       | Экспертное наблюдение и оценка на уроках, практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по программам учебной и производственной практик.   |
| ОК 6.<br>Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.   | - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.   | Экспертное наблюдение и оценка на уроках, практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по программам учебной и производственной практик, отзывы работодателей с производственных практик.                      |
| ОК 7.<br>Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.  | - проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.   | Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по программам учебной и производственной практик, отзывы работодателей с производственных практик.                              |
| ОК 8.<br>Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.    | - планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.  | Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по программам учебной и производственной практик, анализ ежегодных личных характеристик классных руководителей, командиров рот. |
| ОК 9.<br>Ориентироваться в  | - проявление интереса к инновациям в области  | Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.  | профессиональной деятельности.   | занятиях при выполнении работ по программам учебной и производственной практик.  |
| ОК 10.<br>Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и или иностранном (английском) языке.         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация навыков владения письменной и устной речью на русском и иностранном (английском) языке.</li> <li>- качество выполнения единых контрольных работ по гуманитарному циклу.</li> </ul> | Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ во время учебной и производственной практик.  |
| ОК 11.<br>Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). | - демонстрация готовности к исполнению воинской обязанности.   | Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по программам учебной и производственной практик, несением внутренней службы в условиях закрытого учебного заведения и военно-полевых сборов. |