


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ

Декан МФ

 /С.Ю. Труднев/
« 18 » марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрооборудование судов»

по специальности

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
(уровень специалитет)

специализация: «Эксплуатация судовых энергетических установок»
квалификация: инженер-судомеханик

Петропавловск-Камчатский
2020

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» (уровень специалитета), учебного плана подготовки специалистов, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 18.03.2020 г., протокол № 7 и в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ (Правило III/1 МК ПДНВ с поправками, Раздел А-III/1).

Составитель рабочей программы

Ассистент кафедры «ЭУЭС»



Ястребов Д.П.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»

«27» февраля 2020 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов»

«18» марта 2020 г.



Белов О.А.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Электрооборудование судов» является базовой дисциплиной специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» и ее изучение обеспечивает необходимый уровень подготовки специалистов судомехаников, в области технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики.

Основной целью политики в области качества подготовки членов экипажей морских судов является поддержание и повышение эффективности и безопасности морского судоходства и рыболовства региона посредством обеспечения соответствующей начальной подготовки курсантов университета в соответствии с требованиями Конвенции ПДНМВ с поправками и приказа Минтранса России от 15 марта 2012 г. № 62 «Об утверждении Положения о дипломировании членов экипажей морских судов».

Цель изучения дисциплины «Электрооборудование судов» сформировать у курсанта (студента) инженерные знания в области судовой электроэнергетики такого уровня, который позволил бы обеспечить качественную эксплуатацию электрифицированных систем, установок и другого электрооборудования судов различных классов и назначения, дать представление о работе судового оборудования, системе технического ремонта и обслуживания, а также поиска и устранения неисправностей.

Задачи изучения дисциплины раскрываются на основе изложения требований к знаниям, умениям и навыкам, которыми должны владеть студенты.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», выпускник должен обладать следующими ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ:

- способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению (**ПКС-8**);

- способен выполнить техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования: электрических систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока (**ПКС-33**);

- способен обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений (**ПКС-34**);

- способен выполнять рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: систем слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств (**ПКС-35**).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины (знать, уметь, владеть), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенция или ее часть), представлены в табл. 1.

Таблица 1

| | | | | |
|-------|--|---|---|-----------|
| ПКС-8 | - способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и | ИД-1 _{ПКС-8} . Знает базовую конфигурацию, характеристики, принцип работы и правила использования по назначению электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления. | Знать: | |
| | | | - назначение, состав и общие принципы функционирования электроэнергетической системы; | 3(ПКС-8)1 |
| | | | - устройство, принцип действия и технико-эксплуатационные характеристики основных видов судового электрооборудования; | 3(ПКС-8)2 |
| | | | - основные принципы автома- | 3(ПКС-8)3 |

| | | | | |
|--------|---|--|--|---|
| | правил использования по назначению (ПКС-8); | ИД-2 _{ПКС-8} . Демонстрирует навыки эксплуатации электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления. | тического и дистанционного управления судовой энергетической установкой, судовыми системами, устройствами и электрооборудованием. | |
| | | | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять дистанционное управление судовой энергетической установкой, судовыми системами, устройствами и электрооборудованием; – производить замер сопротивления изоляции судового электрооборудования; – осуществлять подготовку к пуску, пуск и контроль работы судовых электроприводов систем и устройств. | <p>У(ПКС-8)1</p> <p>У(ПКС-8)2</p> <p>У(ПКС-8)3</p> |
| | | | <p>Приобрести навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – по эксплуатации и дистанционному управлению судовой энергетической установкой, судовыми системами, устройствами и электрооборудованием; – по эксплуатации электрических сетей, систем дистанционного и автоматического управления; – по эксплуатации аккумуляторов и преобразователей; – контроля сопротивления изоляции судового электрооборудования. | <p>П(ПКС-8)1</p> <p>П(ПКС-8)2</p> <p>П(ПКС-8)3</p> <p>П(ПКС-8)4</p> |
| ПКС-33 | - способен выполнить техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования: электрических систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока (ПКС-33); | <p>ИД-1_{ПКС-33}. Умеет выполнить техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования: электрических систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока.</p> <p>ИД-2_{ПКС-33}. Знает конструкцию и работу электрического контрольно-измерительного оборудования.</p> <p>ИД-3_{ПКС-33}. Знает требования по без-</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устройство, правила и нормы технического обслуживания судовых источников электрической энергии; – устройство, правила и нормы технического обслуживания судовых распределительных устройств; – устройство, правила и нормы технического обслуживания судовых электроприводов переменного и постоянного тока. | <p>З(ПКС-33)1</p> <p>З(ПКС-33)2</p> <p>З(ПКС-33)3</p> |
| | | | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять техническое обслуживание и ремонт судовых источников электрической энергии; – осуществлять техническое обслуживание и ремонт судовых распределительных | <p>У(ПКС-33)1</p> <p>У(ПКС-33)2</p> |

| | | | | |
|--------|---|--|---|---|
| | | опасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием. | <p>устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять техническое обслуживание и ремонт судовых электроприводов переменного и постоянного тока. <p>Приобрести навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – по техническому обслуживанию и ремонту судовых источников электрической энергии; – по техническому обслуживанию и ремонту судовых распределительных устройств; – по техническому обслуживанию и ремонту судовых электроприводов переменного и постоянного тока. | <p>У(ПКС-33)3</p> <p>П(ПКС-33)1</p> <p>П(ПКС-33)1</p> <p>П(ПКС-33)1</p> |
| ПКС-34 | - способен обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений (ПКС-34); | ИД-1 _{ПКС-34} . Умеет обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы построения судовых электрических сетей; – основные неисправности судовых электрических сетей и способы их устранения; – нормы и правила безопасной эксплуатации судовых электрических сетей. | <p>3(ПКС-34)1</p> <p>3(ПКС-34)2</p> <p>3(ПКС-34)3</p> |
| | | | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять неисправности в электрических сетях и устанавливать места повреждений; – производить поиск неисправностей и читать электрические схемы; – организовывать безопасную эксплуатацию судовых электрических сетей. | <p>У(ПКС-34)1</p> <p>У(ПКС-34)2</p> <p>У(ПКС-34)3</p> |
| | | | <p>Приобрести навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – по чтению электрических схем и поиску неисправностей в судовых электрических сетях; – по устранению типовых неисправностей судовых электрических сетей и электрооборудования; – по организации безопасной эксплуатации судовых электрических сетей и электрооборудования. | <p>П(ПКС-34)1</p> <p>П(ПКС-34)2</p> <p>П(ПКС-34)3</p> |
| ПКС-35 | - способен выполнять рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: систем | ИД-1 _{ПКС-35} . Знает принципы функционирования и организацию проверки работоспособности систем слежения, | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – назначение, состав и общие принципы функционирования судовых систем слижения; – назначение, состав и общие принципы функционирования | <p>3(ПКС-35)1</p> <p>3(ПКС-35)2</p> |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств (ПКС-35). | устройств автоматического управления, защитных устройств. | судовых устройств автоматического управления; – организацию и порядок проведения рабочих испытаний электрооборудования, устройств автоматического управления и защитных устройств. | З(ПКС-35)3 |
| | | | Уметь: – проводить рабочие испытания и настройку судовых систем слижения; – проводить рабочие испытания и настройку судовых устройств автоматического управления; – проводить рабочие испытания и настройку судовых защитных устройств. | У(ПКС-35)1 У(ПКС-35)2 У(ПКС-35)3 |
| | | | Приобрести навыки: – по организации и проведению рабочих испытаний судовых систем слижения; – по организации и проведению рабочих испытаний судовых устройств автоматического управления; – по организации и проведению рабочих испытаний судовых защитных устройств. | П(ПКС-35)1 П(ПКС-35)2 П(ПКС-35)3 |
| | | | | |

Спецификация минимального стандарта компетентности в соответствии с Конвенцией ПДНВ-78 (Правила III/1 МК ПДНВ-78 с поправками, раздел А-III/1), функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации представлена в табл. 2.

Таблица 2

| Сфера компетентности | Знание, понимание и профессиональные навыки | Методы демонстрации компетентности | Критерии для оценки компетентности |
|--|---|--|---|
| Эксплуатация электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления | Базовая конфигурация и принципы работы следующего электрического, электронного и контрольного оборудования: .1 электрическое оборудование: .1.a генераторные и распределительные системы .1.b подготовка и пуск генераторов, их параллельное соединение и переход с одного на другой | Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм: .1 одобренный опыт работы .2 одобренный опыт подготовки на учебном судне .3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо .4 одобренная под- | Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами по обеспечению безопасности операций Электрические, электронные системы и системы управления могут быть поняты и объяснены с помощью чертежей/инструкций |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | <p>.1.c электромоторы, включая методологии их пуска</p> <p>.1.d высоковольтные установки</p> <p>.1.e последовательные контрольные цепи и связанные с ними системные устройства</p> <p>.2 электронное оборудование:</p> <p>.2.a характеристики базовых элементов электронных цепей</p> <p>.2.b схема автоматических и контрольных систем</p> <p>.2.c функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом</p> <p>.3 системы управления:</p> <p>.3.a различные методологии и характеристики автоматического управления</p> <p>.3.b характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанные с ним системные устройства для управления процессом</p> | <p>Готовка с использованием лабораторного</p> | |
| <p>Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования</p> | <p>Требования по безопасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким</p> | <p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <p>.1 одобренная подготовка в мастерских</p> <p>.2 одобренные</p> | <p>Меры безопасности при работе соблюдаются надлежащим образом</p> <p>Ручные инструменты, измерительные приборы и контрольно-измерительное оборудование выбираются и используются надлежащим образом, и толкование результатов точное</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>оборудованием Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока Обнаружение неисправностей в электроцепях, установление мест неисправностей и меры по предотвращению повреждений Конструкция и работа электрического контрольно-измерительного оборудования Функционирование и рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурация: .1 системы слежения .2 устройства автоматического управления .3 защитные устройства Прочтение электрических и простых электронных схем</p> | <p>практический опыт и проверки .3 одобренный опыт работы .4 одобренный опыт подготовки на учебном судне</p> | <p>Разборка, осмотр, ремонт и сборка оборудования производятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой Сборка и рабочие испытания производятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой</p> |
|--|---|--|--|

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к блоку основных дисциплин, обеспечивая базовую подготовку курсантов и студентов в области электроснабжения. Изучается после дисциплин «Теоретические основы электротехники» и «Общая электротехника и электроника», так как в этом случае формируется теоретическая база для рассмотрения вопросов устройства и принципа действия судового электрооборудования, а также его значения при эксплуатации судовой энергетической установки. Включает лекции, практические, лабораторные занятия и самостоятельную работу.

Успешное изучение дисциплины «Электрооборудование судов» обеспечивают такие дисциплины, как: «Физика», «Общая электротехника и электроника», «Теоретические основы электротехники», «Судовое вспомогательное энергетическое оборудование», «Основы автоматики и теории управления техническими системами».

Особенно эта взаимосвязь просматривается при рассмотрении вопросов эксплуатации различных видов электрооборудования в судовых условиях.

Теоретические знания, полученные при изучении дисциплины «Электрооборудование судов», являются базовыми знаниями при изучении курса: «Основы автоматики и теории управления энергетическими системами», «Основы теории надежности и диагностики» и «Технология технического обслуживания и ремонта судов».

4. Содержание дисциплины

Тематический план дисциплины по очной форме обучения представлен в виде табл. 3.

Таблица 3

| Наименование разделов и тем | Всего часов | Аудиторные занятия | Контактная работа по видам учебных занятий | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля | Итоговый контроль знаний |
|---|-------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|--|--------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Судовые электроэнергетические системы | 16 | 6 | 4 | 2 | 2 | 10 | Конспект лекций по темам, защита отчета по ЛР и ПР | |
| Источники электрической энергии на судах. | 16 | 8 | 4 | 2 | 2 | 8 | | |
| Эксплуатация электрических машин постоянного тока | 22 | 12 | 6 | 3 | 4 | 10 | | |
| Эксплуатация судовых трансформаторов | 22 | 12 | 6 | 2 | 2 | 10 | | |
| Эксплуатация электрических машин переменного тока | 24 | 14 | 8 | 2 | 4 | 10 | | |
| Эксплуатация устройств управления электроприводом | 22 | 12 | 6 | 4 | 3 | 10 | | |
| Судовые системы контроля, связи, управления и сигнализации. | 22 | 12 | 4 | 4 | 2 | 10 | | |
| Экзамен | 36 | | | | | | Опрос | 36 |
| Всего | 180 | 76 | 38 | 19 | 19 | 68 | | 36 |

Тематический план дисциплины по заочной форме обучения представлен в виде табл. 4.

Таблица 4

| Наименование разделов и тем | Всего часов | Аудиторные занятия | Контактная работа по видам учебных занятий | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля | Итоговый контроль знаний |
|---|-------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|--|--------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Судовые электроэнергетические системы | 24 | 5 | 2 | 2 | 1 | 19 | Конспект лекций по темам, защита отчета по ЛР и ПР | |
| Источники электрической энергии на судах. | 24 | 4 | 2 | 1 | 1 | 20 | | |
| Эксплуатация электрических машин постоянного тока | 24 | 4 | 2 | 1 | 1 | 20 | | |
| Эксплуатация судовых трансформаторов | 24 | 4 | 2 | 1 | 1 | 20 | | |
| Эксплуатация электрических машин переменного тока | 27 | 7 | 4 | 1 | 2 | 20 | | |
| Эксплуатация устройств управления электроприводом | 24 | 4 | 2 | 1 | 1 | 20 | | |
| Судовые системы контроля, связи, управления и сигнализации. | 24 | 4 | 2 | 1 | 1 | 20 | | |
| Экзамен | 9 | | | | | | Опрос | 9 |
| Всего | 180 | 32 | 16 | 8 | 8 | 139 | | 9 |

4.2 Описание содержания дисциплины по разделам и темам

Тема 1. Судовые электроэнергетические системы.

Лекция 1.1

Рассматриваемые вопросы:

Состав и назначение судовой электроэнергетической системы. Классификация судовых электроэнергетических систем.

Тема 2. Источники электрической энергии на судах.

Лекция 2.1

Рассматриваемые вопросы:

Общие сведения о генераторных агрегатах. Характеристика первичных двигателей и электромеханических генераторов. Судовые генераторы. Общие сведения об одиночной работе генераторов постоянного тока. Одиночная работа генераторов переменного тока. Генераторная секция неавтоматизированной электростанции переменного тока.

Лекция 2.2

Рассматриваемые вопросы:

Аккумуляторы. Основные понятия и определения. Кислотные аккумуляторы электрической энергии. Щелочные аккумуляторы. Зарядка и эксплуатация аккумуляторов. Защитные средства при работе с вредными веществами. Меры безопасности при приготовлении электролита.

Тема 3. Эксплуатация электрических машин постоянного тока.

Лекция 3.1

Рассматриваемые вопросы:

Двигатели постоянного тока и их характеристики.

Рассматриваемые вопросы: Классификация двигателей постоянного тока. Характеристики и свойства двигателей постоянного тока. Сравнительная характеристика двигателей постоянного тока.

Лекция 3.2

Рассматриваемые вопросы:

Классификация режимов работы электродвигателей. Выбор электродвигателя по мощности. Техническое использование и техническое обслуживание машин постоянного тока. Система генератор-двигатель. Механические характеристики и свойства вращающихся преобразователей.

Тема 4. Эксплуатация судовых трансформаторов.

Лекция 4.1

Рассматриваемые вопросы:

Трансформаторы. Устройство и принцип действия трансформатора. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Режим холостого хода. Режим короткого замыкания. Работа трансформатора под нагрузкой.

Лекция 4.2

Рассматриваемые вопросы:

Специальные трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Сварочные трансформаторы.

Тема 5. Эксплуатация электрических машин переменного тока.

Лекция 5.1

Рассматриваемые вопросы:

Электрические машины переменного тока. Принцип действия и устройство асинхронных двигателей. Классификация АД.

Лекция 5.2

Рассматриваемые вопросы:

Свойства и характеристики асинхронных двигателей. Механические характеристики асинхронных двигателей. Схемы пуска асинхронных двигателей.

Лекция 5.3

Рассматриваемые вопросы:

Классификация режимов работы АД. Расчет механической характеристики АД. Построение механической характеристики. Интерактивная единица: использование компьютера при расчете и построении характеристики.

Лекция 5.4

Рассматриваемые вопросы:

Эксплуатация судовых асинхронных двигателей. Рассматриваемые вопросы: Сравнительная характеристика асинхронных двигателей переменного тока. Техническое использование и техническое обслуживание машин переменного тока.

Тема 6. Эксплуатация устройств управления электроприводом.

Лекция 6.1

Рассматриваемые вопросы:

Статические преобразователи. Тиристор: устройство и принцип действия. Схемы включения неуправляемых вентилях.

Лекция 6.2

Рассматриваемые вопросы:

Аппаратура управления электроприводом. Командоаппараты. Командоконтроллеры. Универсальные пакетные переключатели. Устройство контактора. Классификация контакторов, применяемых на судах.

Лекция 6.3

Рассматриваемые вопросы:

Электромагнитные реле. Рассматриваемые вопросы: Классификация электромагнитных реле, устройство и принцип действия. Таймтакторы и реле времени, устройство и принцип действия. Характеристики и параметры реле времени. Реле уровня. Реле давления. Реле частоты вращения.

Тема 7. Судовые системы контроля, связи, управления и сигнализации.

Лекция 7.1

Рассматриваемые вопросы:

Судовые электрические телеграфы. Машинный телеграф. Рулевой телеграф. Электрические указатели. Внутрисудовая телефонная связь. Виды судовой телефонной связи.

Лекция 7.2

Рассматриваемые вопросы:

Судовая автоматическая телефонная связь. Судовая электрическая сигнализация и системы контроля. Датчики контроля неэлектрических величин. Звонки, ревуны и трещетки постоянного и переменного тока.

Лекция 7.3

Рассматриваемые вопросы:

Основные принципы управления судном. Устройство и принцип действия электрогидравлической рулевой машины. Схема электропривода рулевых устройств. Система управления рулевым электроприводом. Ручное управление. Дистанционное управление. Следящее управление. Автоматическое управление.

Лекция 7.4

Рассматриваемые вопросы:

Судовая сеть освещения. Трансформаторы освещения, электрические источники света, судовые светильники. Сигнальные и отличительные огни. Прожекторы. Правила эксплуатации электроустановок. Действие электрического тока на организм человека. Меры электробезопасности и оказания первой помощи при электротравмах.

Темы практических занятий

Практическое занятие 1. Расчет и построение электромеханической характеристики электродвигателей постоянного тока.

Практическое занятие 2. Расчет и построение механической характеристики асинхронного двигателя.

Практическое занятие 3. Схема магнитного пускателя.

Практическое занятие 4. Схема реверсивного магнитного пускателя

Практическое занятие 5. Схема управления электроприводом рулевого устройства.

Практическое занятие 6. Схема управления электроприводом грузового устройства.

Практическое занятие 7. Схема автоматизации и управления холодильной установкой.

Практическое занятие 8. Схема автоматизации и управления котельной установкой.

Темы лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением изменением сопротивления цепи якоря.

Лабораторная работа № 2. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением изменением напряжения якоря при питании от источника ЭДС.

Лабораторная работа № 3. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением изменением напряжения якоря при питании от тиристорного преобразователя.

Лабораторная работа № 4. Регулирование частоты вращения трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором изменением напряжения статора.

Лабораторная работа № 5. Регулирование частоты вращения трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором согласованным изменением частоты и напряжения статора.

Лабораторная работа № 6. Регулирование частоты вращения трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором изменением сопротивления реостата в цепи ротора.

Лабораторная работа № 7. Пуск трехфазного синхронного двигателя.

Лабораторная работа № 8. Регулирование реактивной мощности трехфазного синхронного двигателя изменением возбуждения.

Конкретные задания при выполнении лабораторных работ приведены в учебно-методическом пособии [9].

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов / студентов

Основными формами самостоятельной работы студентов при освоении дисциплины являются: проработка вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы, конспектирование материалов, подготовка к лабораторным занятиям (к практическим – студентам заочной формы обучения), подготовка к промежуточной аттестации.

Студентам заочной формы обучения необходимо параллельно с изучением теории выполнить контрольную работу. Во время экзаменационно-лабораторной сессии защитить контрольную работу и сдать экзамен по дисциплине.

Контрольная работа предусматривает выбор электродвигателя (М) для механизма (технические характеристики механизма выбираются по таблице (см. ч. 6, п 6.3, пп. 8) в зависимости от варианта задания), пуско-регулирующей аппаратуры (ПРА), кабелей и автоматического выключателя (QF), переключки заземления (З). Номер варианта задания соответствует последней цифре номера зачётной книжки.

6. Рекомендуемая литература

6.1. Основная литература

1. Быховский Ю.И. Электрооборудование судов рыбной промышленности: учебник / Ю.И. Быховский, Е.А. Шеинцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1996. – 351 с.
2. Баранников В.К. Эксплуатация электрооборудования рыбопромысловых судов: учеб. пособие / В.К. Баранников. – М.: МОРКНИГА, 2013. – 496 с.6.2.

6.2. Дополнительная литература

3. Верескун В.И. Электротехника и электрооборудование судов: учебник / В.И. Верескун, А.С. Сафронов. – Л.: Судостроение, 1987. – 278 с.
4. Фесенко В.И. Электрооборудование промысловых судов / В.И. Фесенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Судостроение, 1983. – 320 с.
5. Электрооборудование судов / Под общ. ред. Д.В. Вилесова. Л.: судостроение, 1982. – 263 с.
6. Буряк Н.И. Электрооборудование судов / Н.И. Буряк, М.Г. Кромский. – Л.: Судостроение, 1972. – 240 с.
7. Турбаков А.А. Электрооборудование судов / А.А. Турбаков, Н.А. Трошанов. – М.: Транспорт, 1973. – 448 с.

6.3. Методическое обеспечение:

8. Ушакевич А.А. Электрооборудование судов : методические указания и задания к контрольной работе для студентов специальности 180403.65 «Эксплуатация судовых энергетических установок» заочной формы обучения / А.А. Ушакевич. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012. – 9 с.
9. Марченко А.А., Труднев С.Ю. Электрооборудование судов. Лабораторный практикум для курсантов и студентов специальности 180403.65 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной и за-очной форм обучения.: – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2010. – 37 с.
10. Толстова Л.А. Эксплуатация электрооборудования судов : практикум для курсантов и студентов специальности 180403.65 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной и заочной форм обучения / Л.А. Толстова. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2013. – 50 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям. Для подготов-

ки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение самостоятельных практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).

Подготовка к зачету. При подготовке к экзамену большую роль играют правильно подготовленные заранее записи и конспекты. В этом случае остается лишь повторить пройденный материал, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы, закрепить ранее изученный материал. В ходе самостоятельной подготовки к экзамену при анализе имеющегося теоретического и практического материала курсанту (студенту) также рекомендуется проводить постановку различного рода задач по изучаемой теме, что поможет в дальнейшем выявлять критерии принятия тех или иных решений, причины совершения определенного рода ошибок. При ответе на вопросы, поставленные в ходе самостоятельной подготовки, обучающийся вырабатывает в себе способность логически мыслить, искать в анализе событий причинно-следственные связи.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

1. электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 6 и 7 данной рабочей программы;
2. использование слайд-презентаций;

9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point;

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-403 с комплектом учебной мебели на 32 посадочных места;
2. доска аудиторная;
3. комплект лекций в Microsoft Word по темам курса «Электрооборудование судов»;
4. мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
5. плакаты;
6. методические пособия;
7. компьютеры;
8. плакаты