

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

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
Жижкина О.В.
«14» 03 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

«Судовые электрические машины»

специальности:

26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Петропавловск-Камчатский,
2021

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» в соответствии с требованиями Конвенции ПДНМВ (Правило III/6, Раздел А – III/6, Таблица А – III/6) и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы
Преподаватель



Алиев Р.Х.

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа

Протокол № 01 от «15» января 2021 г.

Зам. директора по УМР



Жигарева Е.В.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Паспорт рабочей программы междисциплинарного курса	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место междисциплинарного курса в структуре ППССЗ	4
1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса	4
1.4. Количество часов на освоение рабочей программы междисциплинарного курса	5
2. Результаты освоения междисциплинарного курса	5
3. Структура и содержание междисциплинарного курса	6
3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы	6
3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса	6
3.3. Перечень контрольных вопросов междисциплинарного курса	7
4. Условия реализации междисциплинарного курса	8
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	8
4.2. Информационное обеспечение обучения	8
5. Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса	10
6. Дополнения и изменения в рабочей программе	11
Приложение А. Тематический план и содержание междисциплинарного курса «МДК.01.01 Судовые электрические машины» для заочной формы обучения	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.01.01 Судовые электрические машины

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа междисциплинарного курса является частью профессионального модуля образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» в соответствии с требованиями Конвенции ПДНМВ (Правило III/6, Раздел А – III/6, Таблица А – III/6).

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК.01.01 «Судовые электрические машины» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

1.2. Место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

МДК.01.01 «Судовые электрические машины» входит в состав профессионального модуля ПМ.01 «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».

1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате изучения междисциплинарного курса обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- выполнения мероприятий по снижению травмоопасности 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;
- 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 и аварийного распределительного щита как без напряжения, так и под напряжением, производить измерения электрических величин, включать электротехнические приборы, аппараты, машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу;
- выполнять правила технической эксплуатации;
- 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;

– 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.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы междисциплинарного курса:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 80 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 74 часа;
- промежуточная аттестация 4 часов;
- консультации 2 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1 Результатом освоения междисциплинарного курса является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Судовые электрические машины», в том числе профессиональными (ПК) компетенциями в соответствии с ФГОС СПО:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учетом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации
ПК 1.2.	Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы
ПК 1.3.	Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики
ПК 1.5.	Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 14
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями (при наличии)	
Проявляющий ответственное поведение, исполнительскую дисциплину	ЛР 18

2.2 Формируемые компетентности в соответствии с МК ПДНВ 78 с поправками:

Компетентность	Минимальные знания, понимания и профессионализм, требуемые для получения диплома	Критерии, устанавливающие, что цели подготовки достигнуты
Контроль работы электрических, электронных установок и систем управления	Знание: 1.1. Электротехнологии и теории электрических машин 1.2. Основ электронной аппаратуры и высоковольтной электронной аппаратуры	Эксплуатация оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации Рабочие характеристики

	<p>1.3. Электрических распределительных щитов и электрического оборудования</p> <p>1.4. Инструментации и систем аварийно-предупредительной сигнализации и мониторинга</p> <p>1.5. Технологии электропроводимости</p> <p>1.6. Понимание опасностей и мер предосторожности, требуемых при работе с оборудованием напряжением свыше 1000 вольт</p>	соответствуют техническим спецификациями
Эксплуатация электрогенераторов и систем распределения	<p>2.1. Совместная работа, деление нагрузок и переход с одного генератора на другой</p> <p>2.2. Подсоединение и отсоединение секций распределительных щитов и распределительных пультов</p>	<p>Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций</p> <p>Электрические распределительные системы могут быть поняты и объяснены с помощью чертежей/инструкций</p>

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	80
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	74
в том числе:	
Лекции	48
Практические	16
Лабораторные	10
Промежуточная аттестация	4
Консультации	2
Итоговая аттестация 4 семестр в форме – экзамена	

3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса «МДК.01.01 Судовые электрические машины»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
4 семестр		
Раздел 1. Эксплуатация и ремонт судовых электрических машин		
Тема 1. Электрические машины постоянного тока	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	12
	Практические работы	6

	1. Исследование работы генераторов постоянного тока. 2. Исследование работы двигателей постоянного тока. 3. Исследование способов пуска двигателей постоянного тока. 4. Устройство машин постоянного тока. Разборка и сборка машин постоянного тока.		
Тема 2. Асинхронные машины	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	12	
	Практические работы 1. Исследование трёхфазного асинхронного электродвигателя в однофазном режиме. 2. Асинхронные электродвигатели. Типы, устройство, разборка и сборка. Соединение обмоток в звезду и в треугольник.	4	
Раздел 2. Эксплуатация и ремонт судовых электрических машин			
Тема 3. Трансформаторы	Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Трёхфазные и специальные трансформаторы. Дроссели насыщения и магнитные усилители	12	
	Практические занятия 1. Исследование режимов работы однофазного трансформатора. 2. Расчёт обмоток трансформаторов	6	
Тема 4. Синхронные машины	Устройство и принцип действия синхронных машин. Магнитная цепь синхронной машины. Работа синхронной машины в режиме генератора. Работа синхронной машины в режиме двигателя	12	
	Лабораторные занятия 1. Исследование работы синхронного генератора. 2. Исследование параллельной работы с сетью трёхфазного синхронного генератора.	10	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация		4	
		Итого	80

3.3. Перечень контрольных вопросов междисциплинарного курса

1. Генератор постоянного тока.
2. Обмотки возбуждения генератора постоянного тока.
3. Последовательно соединенная обмотка возбуждения МПТ.
4. Смешанная обмотка возбуждения МПТ.
5. Независимая обмотка возбуждения МПТ.
6. Синхронный генератор. Статорные обмотки.
7. Обмотки возбуждения синхронного генератора.
8. Параллельная работа синхронных генераторов.
9. Асинхронный двигатель с КЗ ротором. Конструкция и устройство.
10. Физические принципы устройства АСХ двигателя с КЗ ротором.
11. АСХ двигатель с фазным ротором.
12. Тяжелый пуск АСХ двигателей, меры ограничения пусковых токов.
13. Судовые автоматические выключатели, устройство и принцип работы.
14. Плавкие предохранители.
15. Магнитные пускатели, устройство и принцип работы.
16. Катушки магнитных пускателей, напряжение, конструкция.
17. Тепловая защита цепей, принцип действия устройства.
18. Кислотные аккумуляторы. Параллельное и последовательное соединение аккумуляторов.
19. Щелочные аккумуляторы. Достоинства и недостатки.

20. Кабеля и кабельные линии.
21. Распределительные щиты.
22. ГРЩ судна.
23. Прокладка кабельных линий по судну.
24. Освещение на судне.
25. Виды потребителей электроэнергии по назначению и группам.
26. Параметры напряжения судовой сети.
27. Схема управления (пуск-стоп) асинхронного электродвигателя.
28. Схема управления АСХ двигателя с фазным ротором.
29. Схемы тормозящих устройств двигателя грузоподъемных механизмов.
30. Оконечные выключатели, назначение, конструкция.
31. Схемы выпрямления для питания сети постоянного тока.
32. Мостовая схема выпрямления.
33. Тиристорная схема управления скоростью.
34. Изменение числа пар полюсов в двигателе.
35. Схема управления однофазным двигателем. Конденсаторный пуск.
36. Принципы изменения скорости асинхронного двигателя.
37. Схема контроллерного управления скоростью двигателя.
38. Схемы защит электрического двигателя от КЗ и перегрузки.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса предполагает наличие лабораторий: «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;
 - зарядные генераторы постоянного тока (Г-732, ГСК-1500);
 - различные типы трансформаторов;
 - техническая документация на электрические машины (в том числе на безщёточные генераторы серии БГ);
 - учебные плакаты по электрическим машинам;
 - средства защиты от поражения электрическим током;
- методические указания для проведения лабораторных, практических и внеаудиторных самостоятельных работ по электрическим машинам.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Жуловян В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-

534-04293. <https://www.biblio-online.ru/book/elektricheskie-mashiny-elektromehanicheskoe-preobrazovanie-energii-438865>

2. Розанов Ю. К. Силовая электроника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. К. Розанов, М. Г. Лепанов ; под редакцией Ю. К. Розанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 206 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05204-6. <https://www.biblio-online.ru/book/silovaya-elektronika-437803>

Дополнительная литература:

3. Беляков Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10906-1. <https://www.biblio-online.ru/book/elektrobezopasnost-432220>
4. Граве В.И. и др. Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем. — СПб.: Элмор, 2003.
5. Густилин В.Н. Практикум судового электрика: учебное пособие/ В.Н. Густилин. — Владивосток : МГУ им. Адм. Г.И. Невельского, 2012. — 110 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/20144>
6. Захаров О.Г. Чтение схем электротехнической части судов. — Л.: Судостроение, 1984.
7. Кацман М.М. Электрические машины. — М.: Высшая школа, 2003.
8. Кацман М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу. — М.: Высшая школа, 1983.
9. Лемин Л.А. Пруссаков А.В. Григорьев А.В. Эксплуатация судовых систем электроснабжения. — СПб, 2006.
10. Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море (SOLAS-74).
11. 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.
12. Правила классификации и постройки морских судов:/ гл. ред. Ковцова М.Ф.; Рос. морской регистр судоходства.- СПб.: Рос. морс. регистр судоходства, 2 005.-Т.1.
13. Правила классификации и постройки морских судов:/ гл. ред. Ковцова М.Ф.; Рос. морской регистр судоходства.- СПб.: Рос. морс. регистр судоходства, 2 005.-Т.2.
14. Правила по предотвращению загрязнения с судов:/ гл. ред. Ковцова М.Ф.- СПб.: Российский морской регистр судоходства, 2 005.
15. Сергиенко Л.И. Миронов В.В. Электроэнергетические системы морских судов. — М.: Транспорт, 1991.
16. Токарев Б.Ф. Электрические машины. — М.: Энергоиздат, 1989.
17. Шейнхович В.В. и др. Качество электрической энергии на судах. — Л.: Судостроение, 1988.
18. Яковлев Г.С. Судовые электрические машины. — Л.: Судостроение, 1972.

Справочники:

19. Алиев И.И. Электротехнический справочник. — М.: РадиоСофт, 2004.
20. Берков К. Катриков К. Васильев В. Справочник электромеханика по судовым электрическим машинам. Одесса: Маяк, 1979.
21. Роджеро Н.И. Справочник судового электромеханика и электрика. — М.: Транспорт, 1989.
22. Словарь-справочник судового электромонтажника. Под ред. Захарова О.Г. — Л.: Судостроение, 1990.
23. Справочник судового электротехника. В 3-х томах. Под ред. Китаенко Г.И. — Л.: Судостроение, 1980.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК 1.1 Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация практических навыков работы с приборами, инструментом; - демонстрация умений выполнять требуемые расчеты и составлять документы; - обоснование полученных экспериментальных данных на лабораторных и практических занятиях. – демонстрация умений анализировать условия работы судового электрооборудования и средств автоматики; – демонстрация умений анализировать степень загрузки судовых генераторов, распределение активных и реактивных мощностей при их параллельной работе; демонстрация умений анализировать качество электроэнергии судовой электростанции, симметрию напряжений в судовой сети; – демонстрация умений обеспечить оптимальную загрузку электрических машин; - выполнение правил пожарной безопасности и техники безопасности при эксплуатации судового электрооборудования. 	Текущий контроль в форме оценки результатов практических занятий и лабораторных работ. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.
ПК 1.2 Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация, точности и скорости чтения чертежей и схем; – демонстрация умения рассчитывать цену деления прибора и снимать показания; – демонстрация умений определять по схемам контрольные точки для производства замеров; – демонстрация умения по результатам замеров оценить состояние электрооборудования, блока или аппарата в целом и произвести необходимые настройки. 	Текущий контроль в форме оценки результатов практических занятий и лабораторных работ. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.
ПК 1.3 Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики.	<ul style="list-style-type: none"> - планирование видов, способов, периодичности и объёма работ по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики; - обоснование технологии проведения работ в соответствии с правилами обслуживания судового электрооборудования; – обоснование выбора технологического оборудования, инструментов и материалов для проведения обслуживания; – демонстрация умения пользоваться инструментом, приборами и приспособлениями для проведения обслуживания; - демонстрация умения вести формуляр на электрооборудование. 	Текущий контроль в форме оценки результатов практических занятий и лабораторных работ. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.
ПК 1.5 Осуществлять эксплуатацию судовых	- демонстрация понимания установленных норм и правил по вопросам организации	Текущий контроль в форме оценки

технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды	технической эксплуатации судовых технических средств; - демонстрация понимания порядка несения ходовой и стояночной вахты, знания должностных обязанностей; – выполнение правил техники безопасности при эксплуатации и обслуживании судовых технических средств, предотвращения загрязнения окружающей среды.	результатов практических занятий и лабораторных работ. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.
--	--	--

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАМММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за 2021/2022 учебный год

В рабочую программу по дисциплине МДК.01.01 «Судовые электрические машины» для специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании педагогического совета колледжа.

Протокол № 01 от 31 августа 2021 г.

Зам. директора по УМР

(подпись)

(Ф.И.О.)

**Тематический план и содержание междисциплинарного курса
МДК.01.01 «Судовые электрические машины»
для заочной формы обучения**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
1 курс		
Раздел 1. Эксплуатация и ремонт судовых электрических машин		
Тема 1. Электрические машины постоянного тока	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	4
	Практические работы 1. Исследование работы генераторов постоянного тока. 2. Исследование работы двигателей постоянного тока. 3. Исследование способов пуска двигателей постоянного тока. 4. Устройство машин постоянного тока. Разборка и сборка машин постоянного тока.	2
	Самостоятельная работа Расчёт параметров машин постоянного тока (решение индивидуальных задач) Самостоятельная проработка разделов Правил технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации судового электрооборудования.	10
Тема 2. Асинхронные машины	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	4
	Практические работы 1. Исследование трёхфазного асинхронного электродвигателя в однофазном режиме. 2. Асинхронные электродвигатели. Типы, устройство, разборка и сборка. Соединение обмоток в звезду и в треугольник.	2
	Самостоятельная работа Расчёт параметров асинхронного электродвигателя (решение индивидуальных задач). Самостоятельная проработка разделов Правил технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации судового электрооборудования.	10
Промежуточная аттестация		6
2 курс		
Раздел 2. Эксплуатация и ремонт судовых электрических машин		
Тема 3. Трансформаторы	Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Трёхфазные и специальные трансформаторы. Дроссели насыщения и магнитные усилители	4
	Практические занятия 1. Исследование режимов работы однофазного трансформатора. 2. Расчёт обмоток трансформаторов	3
	Самостоятельная работа Расчёт трансформаторов (по индивидуальному заданию). Самостоятельная проработка разделов Правил технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации судового электрооборудования.	12
Тема 4.	Устройство и принцип действия синхронных машин. Магнитная	4

Синхронные машины	цепь синхронной машины. Работа синхронной машины в режиме генератора. Работа синхронной машины в режиме двигателя	
	Практические занятия 1. Исследование работы синхронного генератора. 2. Исследование параллельной работы с сетью трёхфазного синхронного генератора.	3
	Самостоятельная работа Самостоятельная проработка разделов Правил технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации судового электрооборудования.	10
Промежуточная аттестация		6
	Итого	80