

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

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор колледжа  
О.В. Жижкина  
« 31 » 01 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**МДК 01.06 «Тренажерная подготовка по эксплуатации судовой  
электроэнергетической установки»**

специальности:

26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Петропавловск-Камчатский,  
2024

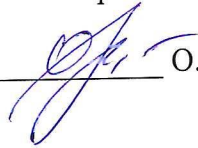
Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы  
Преподаватель

Алиев Алиев Р.Х.

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа  
Протокол № 06 от «30» ноября 2023 г.

Директор колледжа



О.В. Жижикина

## 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	7
3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы	7
3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса	7
3.3. Вопросы итогового контроля знаний по междисциплинарному курсу	9
4. Условия реализации междисциплинарного курса	11
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	11
4.2. Информационное обеспечение обучения	11
5. Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса	11
6. Дополнения и изменения в рабочей программе	12
Приложение А. Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.01.06 «Тренажерная подготовка по эксплуатации судовой электроэнергетической установки» для заочной формы обучения	13

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

## **МДК.01.06: Тренажерная подготовка по эксплуатации судовой электроэнергетической установки**

### **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.01.06: Тренажерная подготовка по эксплуатации судовой электроэнергетической установки 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.01.06 «Тренажерная подготовка по эксплуатации судовой электроэнергетической установки» 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**

*знать:*

- элементную базу электрических, электронных устройств судовой силовой и преобразовательной техники, платформы и технологии управления ими;
- основные характеристики и состав судовых электростанций;
- устройство электрических машин постоянного и переменного тока, их характеристики и режимы работы, режимы пуска, торможения, реверсирования и регулирования оборотов;
- принципы автоматического регулирования напряжения;
- устройство, принцип работы и назначение трансформаторов и преобразователей, их характеристики и режимы работы;
- устройство, принцип работы судовых генераторов, основные принципы параллельной работы генераторов;
- устройство, принцип работы и область применения коммутационной и защитной аппаратуры;
- электрические распределительные устройства и электрические сети;
- общее устройство, назначение, область применения электроизмерительных приборов и правила пользования ими;
- типы, марки и назначение судовых кабелей и проводов;
- судовые электроэнергетические системы, судовые системы контроля, виды энергетических установок судна, вспомогательные механизмы, режимы их работы;
- гребные электрические установки и их электрооборудование;
- основы электропривода, режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, системы управления судовыми электроприводами постоянного и переменного тока;
- основы устройства и принципа работы главных двигателей, вспомогательных механизмов, систем управления рулем, грузового устройства, палубных механизмов и систем жизнеобеспечения;

- аварийные источники питания, их характеристики, правила эксплуатации различных видов аккумуляторов;
- источники света и системы освещения на судах;
- электротермальное оборудование и его элементы;
- устройство, принцип работы и назначение судовых холодильных установок;
- системы аварийно-предупредительной сигнализации и мониторинга судовых электротехнических систем;
- принципы построения и изображения электрических схем в соответствии с действующими стандартами;
- техническую и рабочую документацию по электрооборудованию судов;
- основы устройства и правила безопасной эксплуатации высоковольтных приборов и аппаратуры (свыше 1000 вольт);
- порядок и сроки проведения различных видов ремонтных и профилактических работ электрооборудования судов, электрических машин, электрических аппаратов и электрических сетей;
- характерные неисправности судового электрооборудования и способы их устранения;
- способы монтажа электрооборудования;
- инструмент, оснастку и материалы для выполнения электромонтажных и электроремонтных работ;
- материалы и инструменты для ремонта;
- основы построения и использования компьютерных сетей на судах;
- основные сведения о судовом навигационном оборудовании;
- основные понятия о назначении и структурные схемы навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов;
- мероприятия по электробезопасности на судах;
- уметь:*
  - включать электротехнические машины, приборы, аппараты, управлять ими и контролировать их исправную и безопасную работу;
  - производить пуск, распределение нагрузки, ввод в параллельную работу генераторов, снятие, а также перевод нагрузки с одного генератора на другой;
  - определять техническое состояние генераторов, устранять возникающие дефекты в генераторах;
  - определять работоспособность и осуществлять настройку систем защиты генераторов;
  - производить пуск и регулировку электропривода;
  - выполнять техническое обслуживание электроприводов судовых механизмов и их систем управления;
  - производить параметрический контроль технического состояния судового электрооборудования и средств автоматики с использованием измерительного комплекса;
  - производить подготовку к работе системы управления и сигнализации главной двигательной установки и вспомогательных механизмов;
  - производить поиск, ремонт и замену неисправной пускорегулировочной и коммутационной аппаратуры, а также измерительных приборов;
  - осуществлять проверки, техническое обслуживание, поиск неисправностей, дефектацию и ремонт электрического и электронного оборудования главного распределительного щита и аварийного распределительного щита, электродвигателей и генераторов;
  - выполнять основные электромонтажные работы;

- производить электрические измерения;
- использовать материалы и инструмент для выполнения ремонта электрооборудования и электромонтажных работ;
- производить техническое обслуживание электрооборудования судовых холодильных установок и систем кондиционирования воздуха;
- производить выбор типа и мощности электродвигателя;
- производить техническое обслуживание навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов;
- выполнять правила технической эксплуатации, техники безопасности, проводить противопожарные мероприятия при эксплуатации судового электрооборудования;
- производить техническое обслуживание аккумуляторов;
- настраивать программы систем управления судового электротехнического оборудования;

*иметь практический опыт в:*

- технической эксплуатации судовых электрических и электронных систем, генераторов, устройств распределения электрической энергии, систем защиты и контроля;
  - параметрическом контроле работы автоматических систем управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами;
  - техническом обслуживании и ремонте систем автоматики и управления главной двигательной установкой, вспомогательными механизмами, а также систем управления палубными механизмами;
  - техническом обслуживании и ремонте систем управления и безопасности электрооборудования жизнеобеспечения;
  - выборе измерительного оборудования при эксплуатации и ремонте судового электрооборудования и средств автоматики;
  - проведении электрических измерений в судовых электротехнических устройствах, а также сопротивления изоляции и заземления;
  - работе с компьютером и компьютерными сетями на судах;
  - техническом обслуживании навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов;
  - выполнении мероприятий по снижению травмоопасности и вредного воздействия электрического тока и магнитных полей;
  - использовании внутрисудовой связи;
  - анализе электросхем, работы с чертежами и эскизами деталей;
  - ведении технической документации;
- использовании правил построения принципиальных схем и чертежей электрооборудования и средств автоматики, схем микропроцессорных систем управления электротехническими средствами судов в соответствии с действующими с международными и национальными стандартами.

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы междисциплинарного курса:**

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 20 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **20** часов.

## **2. РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

2.1 Результатом освоения междисциплинарного курса является овладение 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;

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	<p><b>Знание:</b></p> <p>1.1. Электротехнологии и теории электрических машин</p> <p>1.2. Основ электронной аппаратуры и высоковольтной электронной аппаратуры</p> <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>	<p>Эксплуатация оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации</p> <p>Рабочие характеристики соответствуют техническим спецификациями</p>
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
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	20
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	20
в том числе:	
Практические	-
Лабораторные	20
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	-
<b>Итоговая аттестация</b> 8 семестр в форме – дифференцированного зачета	

#### 3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса «МДК.01.06: Тренажерная подготовка по эксплуатации судовой электроэнергетической установки»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
<b>8 семестр</b>		
<b>Тема 1. Введение</b>	<b>Лабораторные работы</b> Изучение основных нормативных документов при эксплуатации судовой электроэнергетической системы (ПДНВ 78 с поправками, Российский морской регистр судоходства)	0,5
<b>Тема 2. Тренажерный комплекс DEIF</b>	<b>Лабораторные работы</b> Ознакомление с тренажерным комплексом DEIF. Изучение основных нормативных документов при эксплуатации судовой электроэнергетической системы (ПДНВ 78 с поправками, Российский морской регистр судоходства)	0,5
	<b>Лабораторные работы</b> Измерительные приборы и элементы системы автоматического и ручного управления тренажерного комплекса	1
<b>Тема 3. Автоматический и ручной вид управления электростанции.</b>	<b>Лабораторные работы</b> Оживление электростанции на автоматическом виде управления при отсутствии питания с берега. Производится запуск дизель – генераторного агрегата в автоматическом режиме. Отслеживание основных параметров по измерительным приборам, а также алгоритмов пуска и подключения генераторного агрегата в судовую сеть. Осуществляется мониторинг и запись алгоритмов работы судовой автоматики при оживлении судовой электростанции. Обнаружение неисправностей механизмов, действия для предотвращения аварийных ситуаций.	1
	<b>Лабораторные работы</b> Исследование алгоритмов и особенностей при оживлении электростанции на ручном виде управления.	0,5
	<b>Лабораторные работы</b> Оживление судовой электростанции на ручном виде управления. Подключение дизель – генераторного агрегата в сеть.	0,5
<b>Тема 4. Компьютерные программы</b>	<b>Лабораторные работы</b> Исследование различных компьютерных программ для имитационного исследования работы главного распределительного щита и синхронного генератора.	1
<b>Тема 5. Программный комплекс M-Vision</b>	<b>Лабораторные работы</b> Применение программного комплекса M-Vision для мониторинга основных параметров и управления судовой автоматизированной электростанции. Работа дизель-генератора на высокую активную	0,5



	нагрузку.	
	<b>Лабораторные работы</b> Применение программного комплекса M-Vision для мониторинга основных параметров и управления судовой автоматизированной электростанции. Работа дизель-генератора на индуктивную нагрузку.	0,5
	<b>Лабораторные работы</b> Применение программного комплекса M-Vision для мониторинга основных параметров и управления судовой автоматизированной электростанции. Работа дизель-генератора на емкостную нагрузку.	1
	<b>Лабораторные работы</b> Применение программного комплекса M-Vision для мониторинга основных параметров и управления судовой автоматизированной электростанции. Параллельная работа дизель-генераторов на смешанную нагрузку.	1
	<b>Лабораторные работы</b> Применение программного комплекса M-Vision для мониторинга основных параметров и управления судовой автоматизированной электростанции. Исследование параллельной работы дизель-генератора и валогенератора.	1
<b>Тема 6.</b> Алгоритмы включения	<b>Лабораторные работы</b> Алгоритм включения второго генераторного агрегата на общие шины ГРЩ на автоматическом виде управления	0,5
	<b>Лабораторные работы</b> Отработка алгоритмов точной синхронизации. Отработка на тренажерном комплексе условий ввода синхронных генераторов в параллель	0,5
<b>Тема 7.</b> Включение второго генераторного агрегата	<b>Лабораторные работы</b> Включение второго генераторного агрегата на параллельную работу на ручном виде управления	0,5
	<b>Лабораторные работы</b> Алгоритм включения второго генераторного агрегата на общие шины ГРЩ на автоматическом виде управления	0,5
<b>Тема 8.</b> Распределение нагрузки между параллельно работающими генераторами	<b>Лабораторные работы</b> Распределение активной нагрузки между параллельно работающими генераторами	0,5
	<b>Лабораторные работы</b> Распределение реактивной нагрузки между параллельно работающими генераторами	0,5
	<b>Лабораторные работы</b> Использование реактивных компенсаторов для ввода дизель-генераторного агрегата в параллель	1
	<b>Лабораторные работы</b> Определение и расчет реактивной мощности при одиночной работе генератора на сеть	1
	<b>Лабораторные работы</b> Оценка полной мощности нагрузки при работе генератора на судовую сеть.	0,5
	<b>Лабораторные работы</b> Расчет мощности двух параллельно работающих генераторов	0,5
	<b>Лабораторные работы</b> Исследование работы микропроцессорного потенциометра частоты тренажерного комплекса DEIF в автоматическом режиме	1
<b>Тема 9.</b> Исследования компьютерной модели СЭЭС	<b>Лабораторная работа</b> Исследование компьютерной модели СЭЭС с применением альтернативных источников питания	0,5
	<b>Лабораторная работа</b> Исследование распределения электрической энергии на примере	0,5

	имитационной модели	
<b>Тема 10.</b> Грубая синхронизация.	<b>Лабораторные работы</b> Грубая синхронизация. Особенности грубой синхронизации. Отработка алгоритмов ввода в параллельную работу судового синхронного генератора методом грубой синхронизации.	1
<b>Тема 11.</b> Включение валогенератора	<b>Лабораторные работы</b> Включение на параллельную работу с дизель-генераторами валогенератора на автоматическом виде управления.	1
<b>Тема 12.</b> Эксплуатация судовых систем свыше 1000 вольт	<b>Лабораторные работы</b> Состав и устройство высоковольтного выключателя нагрузки. Техническое обслуживание элементов установок с напряжением более 1000 В. Подготовка к работе и ввод в действие элементов установок с напряжением более 1000 В. Выбор высоковольтных изоляторов.	1
<b>Итого</b>		<b>20</b>

### 3.3. Вопросы итогового контроля знаний по междисциплинарному курсу

1. Определение и пример автоматической системы.
2. Определение и пример системы автоматического регулирования.
3. Определение и пример автоматического управления.
4. Законы управления.
5. Алгоритм функционирования и управления.
6. Состав МПСУ.
7. Микропроцессор.
8. Интегральная микросхема.
9. Состав простейшего цифрового устройства.
10. Виды, методы, условия синхронизации.
11. Нормальный режим работы.
12. Ненормальный режим работы.
13. Специфические особенности параллельной работы дизель-генератора и валогенератора.
14. Защита судовых генераторов.
15. Двигательный режим генератора.
16. Параллельная работа электростанции с береговой электросетью.
17. Подача электрической энергии на судно с берега.
18. Влияние низкого сопротивления изоляции на жизнедеятельность судна.
19. Оживление СЭЭС на ручном виде управления.
20. Реакция электроэнергетической системы на переход одного из параллельно работающих генераторов в двигательный режим.
21. Реакция автоматической системы на внезапную остановку одного из параллельно работающего генератора.
22. Действия автоматической системы на возрастающую нагрузку на шинах ГРЩ.
23. Реакция автоматической системы на быстро уменьшающуюся нагрузку при параллельно работающих генераторах.
24. Провал напряжения на шинах ГРЩ.
25. "Перекачивание" реактивной нагрузки при параллельной работе генераторов.
26. Поведение приборов устройства непрерывного контроля и замера сопротивления изоляции при переходе на береговое питание.
27. Принципы работы синхронизаторов.
28. Виды защит фидера берегового питания.
29. Виды защит генераторного автоматического выключателя.
30. Виды защит в СЭЭС.
31. Устройство и виды защит сетевого автоматического выключателя.

32. Рост в электросети реактивной нагрузки относительно активной.
33. Влияние работы силовых полупроводниковых устройств на качество электрической энергии.
34. Определение качества электрической энергии находясь у ГРЩ.
35. Изменение активной нагрузки за счет частоты вращения генератора.
36. Несовпадение сравниваемых напряжений по фазе при синхронизации.
37. Распределение реактивной нагрузки за счет изменения сил токов возбуждений генераторов.
38. Оживление основной электростанции при работе аварийной.
39. Определение и пример автоматической системы.
40. Определение и пример системы автоматического регулирования.
41. Определение и пример автоматического управления.
42. Законы управления.
43. Алгоритм функционирования и управления.
44. Состав МПСУ.
45. Микропроцессор.
46. Интегральная микросхема.
47. Состав простейшего цифрового устройства.
48. Виды, методы, условия синхронизации.
49. Нормальный режим работы.
50. Ненормальный режим работы.
51. Специфические особенности параллельной работы дизель-генератора и валогенератора.
52. Защита судовых генераторов.
53. Двигательный режим генератора.
54. Параллельная работа электростанции с береговой электросетью.
55. Подача электрической энергии на судно с берега.
56. Влияние низкого сопротивления изоляции на жизнедеятельность судна.
57. Оживление СЭЭС на ручном виде управления.
58. Реакция электроэнергетической системы на переход одного из параллельно работающих генераторов в двигательный режим.
59. Реакция автоматической системы на внезапную остановку одного из параллельно работающего генератора.
60. Действия автоматической системы на возрастающую нагрузку на шинах ГРЩ.
61. Реакция автоматической системы на быстро уменьшающуюся нагрузку при параллельно работающих генераторах.
62. Провал напряжения на шинах ГРЩ.
63. "Перекачивание" реактивной нагрузки при параллельной работе генераторов.
64. Поведение приборов устройства непрерывного контроля и замера сопротивления изоляции при переходе на береговое питание.
65. Принципы работы синхронизаторов.
66. Виды защит фидера берегового питания.
67. Виды защит генераторного автоматического выключателя.
68. Виды защит в СЭЭС.
69. Устройство и виды защит сетевого автоматического выключателя.
70. Рост в электросети реактивной нагрузки относительно активной.
71. Влияние работы силовых полупроводниковых устройств на качество электрической энергии.
72. Определение качества электрической энергии находясь у ГРЩ.
73. Изменение активной нагрузки за счет частоты вращения генератора.
74. Несовпадение сравниваемых напряжений по фазе при синхронизации.
75. Распределение реактивной нагрузки за счет изменения сил токов возбуждений генераторов.

76. Оживление основной электростанции при работе аварийной.
77. Эксплуатация силовых систем напряжением выше 1000 вольт.
78. Эксплуатация оборудования напряжением выше 1000 вольт: опасности и меры предосторожности, требуемые для эксплуатации силовых систем.

#### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

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

Реализация междисциплинарного курса предполагает наличие лабораторий: «МДК.01.06: Тренажерная подготовка по эксплуатации судовой электроэнергетической установки»:

- лабораторные стенды обеспечивающие проведение лабораторных работ в соответствии с учебной программой;
- Тренажерный комплекс DEIF;
- Микропроцессорная система управления типа DELOMATIC;
- Тренажер судового высоковольтного оборудования
- учебные плакаты по дисциплине;
- методические указания для проведения лабораторных, практических и внеаудиторных самостоятельных работ.

##### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

###### **Основная литература:**

1. *Радченко П.М.* Тренажерная подготовка по системам автоматического управления судовыми электроэнергетическими установками: Конспект лекций. – МГУ им. Адм. Г.И. Невельского, 2010. — 121 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/20156>

###### **Дополнительная литература:**

2. *Алексеев Н.А., Макаров С.Б., Портнягин Н.Н.* Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими установками промышленных судов. – М.: Колос, 2008.

3. *Баранов А.П.* Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. – СПб: Судостроение, 2005.

4. *Богомолов В.С.* Судовые электроэнергетические системы и их эксплуатация – М.: Мир, 2006.

5. *Труднев С.Ю.* Разработка и исследование модели устройства активной защиты генераторного агрегата от кратковременных перегрузок // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова – г.Санкт-Петербург, — 2014. — № 2. — С. 23- 31.

6. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г.(ПДНВ-78) с поправками ( консолидированный текст), – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010г.

#### **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"> <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 лабораторных работ.</p> <p>Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.</p>

## 6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

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

В рабочую программу междисциплинарного курса «МДК.01.06: Тренажерная подготовка по эксплуатации судовой электроэнергетической установки» 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 № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

**Тематический план и содержание междисциплинарного курса  
«МДК.01.06: Тренажерная подготовка по эксплуатации судовой  
электроэнергетической установки» заочная форма обучения**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
<b>8 семестр</b>		
<b>Тема 1. Введение</b>	<b>Лабораторная работа</b> Изучение основных нормативных документов при эксплуатации судовой электроэнергетической системы (ПДНВ 78 с поправками, Российский морской регистр судоходства)	1
<b>Тема 2. Тренажерный комплекс DEIF</b>	<b>Лабораторная работа</b> Ознакомление с тренажерным комплексом DEIF. Изучение основных нормативных документов при эксплуатации судовой электроэнергетической системы (ПДНВ 78 с поправками, Российский морской регистр судоходства)	2
	<b>Лабораторная работа</b> Измерительные приборы и элементы системы автоматического и ручного управления тренажерного комплекса	
	<b>Самостоятельная работа</b> Изучение документации тренажерного комплекса DEIF	2
<b>Тема 3. Автоматический и ручной вид управления электростанции.</b>	<b>Лабораторная работа</b> Оживление электростанции на автоматическом виде управления при отсутствии питания с берега. Производится запуск дизель – генераторного агрегата в автоматическом режиме. Отслеживание основных параметров по измерительным приборам, а также алгоритмов пуска и подключения генераторного агрегата в судовую сеть. Осуществляется мониторинг и запись алгоритмов работы судовой автоматики при оживлении судовой электростанции. Обнаружение неисправностей механизмов, действия для предотвращения аварийных ситуаций.	2
	<b>Лабораторная работа</b> Исследование алгоритмов и особенностей при оживлении электростанции на ручном виде управления.	
	<b>Лабораторная работа</b> Оживление судовой электростанции на ручном виде управления. Подключение дизель – генераторного агрегата в сеть.	
	<b>Самостоятельная работа</b> Запуск системы дизель – генератора, контроль параметров.	2
<b>Тема 4. Компьютерные программы</b>	<b>Лабораторная работа</b> Исследование различных компьютерных программ для имитационного исследования работы главного распределительного щита и синхронного генератора.	1
<b>Тема 5. Программный комплекс M-Vision</b>	<b>Лабораторная работа</b> Применение программного комплекса M-Vision для мониторинга основных параметров и управления судовой автоматизированной электростанции. Работа дизель-генератора на высокую активную нагрузку.	4
	<b>Лабораторная работа</b> Применение программного комплекса M-Vision для мониторинга основных параметров и управления судовой автоматизированной электростанции. Работа дизель-генератора на индуктивную нагрузку.	
	<b>Лабораторная работа</b> Применение программного комплекса M-Vision для мониторинга	

	основных параметров и управления судовой автоматизированной электростанции. Работа дизель-генератора на емкостную нагрузку.	
	<b>Лабораторная работа</b> Применение программного комплекса M-Vision для мониторинга основных параметров и управления судовой автоматизированной электростанции. Параллельная работа дизель-генераторов на смешанную нагрузку.	
	<b>Лабораторная работа</b> Применение программного комплекса M-Vision для мониторинга основных параметров и управления судовой автоматизированной электростанции. Исследование параллельной работы дизель-генератора и валогенератора.	
	<b>Самостоятельная работа</b> Мониторинг основных параметров судовой электростанции	2
<b>Тема 6.</b> Алгоритмы включения	<b>Лабораторная работа</b> Алгоритм включения второго генераторного агрегата на общие шины ГРЩ на автоматическом виде управления	1
	<b>Лабораторная работа</b> Отработка алгоритмов точной синхронизации. Отработка на тренажерном комплексе условий ввода синхронных генераторов в параллель	
	<b>Самостоятельная работа</b> Принципы построения и математическое описание автоматических систем. Подготовка к работе систем управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами. Основы микропроцессорных систем управления	2
<b>Тема 7.</b> Включение второго генераторного агрегата	<b>Лабораторная работа</b> Включение второго генераторного агрегата на параллельную работу на ручном виде управления	1
	<b>Лабораторная работа</b> Алгоритм включения второго генераторного агрегата на общие шины ГРЩ на автоматическом виде управления	
<b>Тема 8.</b> Распределение нагрузки между параллельно работающими генераторами	<b>Лабораторная работа</b> Распределение активной нагрузки между параллельно работающими генераторами	4
	<b>Лабораторная работа</b> Распределение реактивной нагрузки между параллельно работающими генераторами	
	<b>Лабораторная работа</b> Использование реактивных компенсаторов для ввода дизель-генераторного агрегата в параллель	
	<b>Лабораторная работа</b> Определение и расчет реактивной мощности при одиночной работе генератора на сеть	
	<b>Лабораторная работа</b> Оценка полной мощности нагрузки при работе генератора на судовую сеть.	
	<b>Лабораторная работа</b> Расчет мощности двух параллельно работающих генераторов	
	<b>Лабораторная работа</b> Исследование работы микропроцессорного потенциометра частоты тренажерного комплекса DEIF в автоматическом режиме	
<b>Самостоятельная работа</b> Оценка технического состояния ЭЭС при динамических возмущениях	2	
<b>Тема 9.</b> Исследования компьютерной	<b>Лабораторная работа</b> Исследование компьютерной модели СЭЭС с применением альтернативных источников питания	1

модели СЭЭС	<b>Лабораторная работа</b> Исследование распределения электрической энергии на примере имитационной модели	
<b>Тема 10.</b> Грубая синхронизация.	<b>Лабораторная работа</b> Грубая синхронизация. Особенности грубой синхронизации. Отработка алгоритмов ввода в параллельную работу судового синхронного генератора методом грубой синхронизации.	1
<b>Тема 11.</b> Включение валогенератора	<b>Лабораторная работа</b> Включение на параллельную работу с дизель-генераторами валогенератора на автоматическом виде управления.	1
	<b>Самостоятельная работа</b> Синхронизация генератора переменного тока. Распределение активных и реактивных нагрузок при параллельной работе. Режимы работы судовой электростанции. Предаварийные и аварийные режимы. Электроснабжение судна от береговых электросетей.	2
<b>Тема 12.</b> Эксплуатация судовых систем свыше 1000 вольт	<b>Лабораторная работа</b> Состав и устройство высоковольтного выключателя нагрузки. Техническое обслуживание элементов установок с напряжением более 1000 В. Подготовка к работе и ввод в действие элементов установок с напряжением более 1000 В. Выбор высоковольтных изоляторов.	1
<b>Итого</b>		<b>32</b>