

**Компонент ОПОП**

**Специальность:**

**26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики**  
наименование ОПОП

**Специализация:**

**Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики**

**Б1.О.23**  
шифр дисциплины

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Судовые автоматизированные электроэнергетические системы**

Разработчик (и):  
Урванцев В.И.  
ФИО

доцент  
должность

доцент  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
Электрооборудования судов  
наименование кафедры

протокол № 1 от 28.11.2023

Заведующий кафедрой  
Электрооборудования судов



подпись

Власов А.Б.  
ФИО

**Мурманск  
2023**

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 11 (одиннадцать) з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Соответствие Кодексу ПДНВ
<p>ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1<sub>опк2</sub>: знает: основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью. ИД-2<sub>опк2</sub> умеет: применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью. ИД-3<sub>опк2</sub> владеет: навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью</p>	<p><b>Знать:</b> типичные схемы, инженерные методы анализа свойств СЭЭС (ЕВСАЭЭС) и их характеристики; - методы определения их электрофизических параметров и характеристик СЭЭС (ЕВСАЭЭС); - методы решения практических задач по расчету и анализу устройств СЭЭС (ЕВСАЭЭС); - правила применения и технической эксплуатации СЭЭС (ЕВСАЭЭС); <b>Уметь:</b> выполнять функциональные обязанности судового электромеханика по безопасной, безаварийной и эффективной эксплуатации СЭЭС (ЕВСАЭЭС) в соответствии с ПДНВ;</p>	<p>Таблица А-III/6 «Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также управления»</p>
<p>ОПК-4. Способен адаптироваться к изменяющимся условиям судовой деятельности, устанавливая приоритеты для достижения цели с учетом ограничения времени</p>	<p>ИД-1<sub>опк4</sub>: знает порядок установления целей проекта, определения приоритетов. ИД-2<sub>опк4</sub>: умеет устанавливать приоритеты профессиональной деятельности, адаптировать их к конкретным видам деятельности и проектам. ИД-3<sub>опк4</sub>: владеет методами управления людьми в сложных, критических и экстремаль-</p>	<p>по безопасной, безаварийной и эффективной эксплуатации СЭЭС (ЕВСАЭЭС) в соответствии с ПДНВ; - анализировать эксплуатационные режимы и принимать эффективные оперативные решения при отклонениях контролируемых параметров источников электроэнергии от номинальных значений; - применять современные</p>	<p>Таблица А-III/6 «Применение навыков руководителя и умение работать в команде»</p>

<p><b>ПК-1.</b> Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями</p>	<p>ных условиях</p> <p><b>Уметь:</b> ИД-1<sub>ПК-1</sub> Умеет осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями ИД-2<sub>ПК-1</sub> Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями ИД-3<sub>ПК-1</sub> Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями</p>	<p>менные методы и средства диагностики и прогнозирования технического состояния источников электроэнергии</p> <p><b>Владеть:</b> навыками эффективного, безопасного и эффективного управления САЭЭС (ЕВСАЭЭС) в штатных и аварийных режимах; - навыками определения признаков и причин отказов электрооборудования и средств автоматики, выполнения оперативных мероприятий по предотвращению и устранению причин отказов; - навыками определения технического состояния, ремонта и восстановления технических характеристик САЭЭС (ЕВСАЭЭС).</p>	<p>Таблица А-III/6 «Эксплуатация генераторов и распределительных систем». «Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением свыше 1000В»</p>
<p><b>ПК-2.</b> Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-2</sub> Умеет осуществлять безопасное техническое использование электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и наци-</p>		<p>Таблица А-III/6 «Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления» «Техническое обслуживание элек-</p>

<p>оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями</p>	<p>ональными требованиями ИД-2<sub>ПК-2</sub> Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями</p>	<p>трического и электронного оборудования</p>
<p><b>ПК-8.</b> Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-8</sub> Умеет осуществлять безопасное техническое использование систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями; ИД-2 <sub>ПК-8</sub> Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями; ИД-3 <sub>ПК-8</sub> Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт систем управления</p>	<p>Таблица А-III/6 «Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления». «Техническое обслуживание и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования»»</p>

	и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;	
ПК-9 Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	ИД-1 <sub>ПК-9</sub> Умеет устанавливать и определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; ИД-2 <sub>ПК-9</sub> Владеет методами определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; ИД-3 <sub>ПК-9</sub> Умеет осуществлять мероприятия для предотвращения причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики	Таблица А-III/6 «Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления» «Наблюдение за работой систем автоматического управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами» «Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления»
ПК-12. Способен осуществлять разработку, оформление и ведение эксплуатационной документации	ИД-1 <sub>ПК-12</sub> Умеет осуществлять разработку, оформление и ведение эксплуатационной документации;	Таблица А-III/6 «наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления »

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. 1.Введение. Общие сведения о САЭЭС.

Цель и задачи дисциплины. История развития САЭЭС, как подсистемы главной энергетической установки и судна в целом. Определение СЭЭС. Основные элементы СЭЭС. Классификация СЭЭС. Условия эксплуатации и режимы работы, параметры и показатели СЭЭС. Род тока, величины напряжения и частоты САЭЭС. Качество электрической энергии СЭЭС. Системы распределения электрической энергии. Надёжность, живучесть, безопасность и эффективность СЭЭС.

### Тема 2. Схемы судовых электростанций и источники электроэнергии.

Источники и преобразователи электрической энергии СЭЭС. Принципы построения схем судовых электростанций. Генераторные агрегаты: дизель-, турбо-, газо-, вало-генераторы,

утилизационные турбо-генераторы и аварийные дизель - генераторы. Электрические аккумуляторы. Генераторы прямого преобразования видов энергии в электрическую. Преобразователи электрической энергии. Источники бесперебойного питания

### **Тема 3. Электробезопасность и пожаробезопасность САЭЭС.**

Электроснабжение судна от береговых электрических сетей. Надёжность электробезопасность и пожаробезопасность судовых электрических сетей. Контроль изоляции судовых электрических сетей.

### **Тема 4. Выбор источников и преобразователей электроэнергии САЭЭС.**

Определение нагрузки электростанции в характерных режимах работы судна. Выбор количества, мощности и типа генераторных агрегатов. Выбор электрических аккумуляторов. Выбор преобразователей электроэнергии. Определение мощности и конфигурации источника бесперебойного питания

### **Тема 5. Автоматическое регулирование напряжения и частоты судовых генераторных агрегатов.**

Требования к автоматическим регуляторам напряжения и частоты судовых генераторных агрегатов. Типы и особенность эксплуатации автоматических регуляторов напряжения синхронных генераторов. Начальное самовозбуждение синхронных генераторов. Особенности автоматических регуляторов напряжения бесщёточных синхронных генераторов

### **Тема 6. Электрораспределительные щиты.**

Электрораспределительные щиты и их виды. Коммутационные и защитные электрические аппараты. Реле защиты генераторов. Шины ГРЩ и АРЩ. Измерительные приборы и трансформаторы. Выбор аппаратов и измерительных приборов.

### **Тема 7. Схемы судовых систем распределения электроэнергии.**

Виды схем распределения электрической энергии на судне. Судовые кабели, провода и шинопроводы. Расчёт судовых электрических сетей. Приёмники электроэнергии СЭЭС. Электроснабжение ответственных приёмников электроэнергии на судне.

**Тема 8. Параллельная работа источников электроэнергии СЭЭС.** Преимущества и недостатки параллельной работы генераторных агрегатов. Включение синхронных генераторов на параллельную работу. Автоматическая синхронизация генераторов. Распределение активной и реактивной мощности параллельно работающих синхронных генераторов. Автоматическое регулирование активной мощности и частоты параллельно работающих синхронных генераторов. Автоматическое регулирование реактивной мощности параллельно работающих синхронных генераторов. Параллельная работа судовых генераторов с береговой сетью..

### **Тема 9. Токи КЗ в СЭЭС**

Процессы в СЭЭС при коротком замыкании. Расчёт токов короткого замыкания в СЭЭС переменного тока. Расчёт токов короткого замыкания в СЭЭС постоянного тока. Действие токов короткого замыкания на элементы САЭЭС.

Способы ограничения токов короткого замыкания в СЭЭС.

### **Тема 10. Изменения напряжения и частоты в СЭЭС при переменных нагрузках.**

Процессы в СЭЭС при резком изменении нагрузки. Изменение напряжения синхронного генератора при изменении нагрузки. Изменение напряжения генератора постоянного тока при изменении нагрузки. Процессы в СЭЭС при переключении приёмников электроэнергии с основного источника питания на резервный. Изменение частоты в СЭЭС при резком изменении нагрузки.

### **Тема 11. Устойчивость работы САЭЭС**

Общие понятия и определения. Статическая устойчивость работы синхронных генераторов. Динамическая устойчивость работы асинхронных генераторов. Устойчивость работы асинхронных электроприводов. Мероприятия по повышению динамической устойчивости САЭЭС.

### **Тема 12. Защита САЭЭС**

Назначение структура и основные требования предъявляемые к защите САЭЭС. Защита генераторных агрегатов и аккумуляторов. Защита преобразователей электроэнергии. Защита электрических сетей. Защита приёмников электроэнергии. Перспективные виды защиты СЭЭС.

#### **Тема 13. Системы управления САЭЭС.**

Принципы построения микропроцессорных систем управления автоматизированных САЭЭС. Режим выхода САЭЭС из обесточенного состояния. Задание приоритетов при запуске резервного генераторного агрегата. Особенности функционирования САЭЭС в маневренном режиме работы судна. Симметричное и асимметричное распределение нагрузки между ДГ. Пуск мощных приемников электроэнергии с постоянной и переменной нагрузкой.

**Тема 14. Общие сведения о высоковольтных САЭЭС.** Назначение, состав, принцип действия и классификация высоковольтных САЭЭС. Типовые функциональные схемы высоковольтных САЭЭС. Основные требования к высоковольтному оборудованию Единые высоковольтные СЭЭС. Общие принципы построения. Состав, назначение, классификация

**Тема 15. Высоковольтные источники электроэнергии.** Высоковольтные генераторы и трансформаторы. Особенности конструкции и автоматического регулирования напряжения высоковольтных генераторов. Высоковольтные главные распределительные устройства. Высоковольтные коммутационные и защитные аппараты. Назначение, состав, конструктивные особенности.

#### **Тема 16. Судовые валогенераторные установки.**

Назначение, состав, принцип действия и классификация судовых валогенераторных установок (ВГУ). Состав, принцип действия и особенности эксплуатации ВГУ. Состав, принцип действия и особенности эксплуатации ВГУ на судах с ВРШ и с электромагнитными муфтами скольжения. Состав, принцип действия и особенности эксплуатации ВГУ с гидравлическими и планетарными передачами. Состав, принцип действия и особенности эксплуатации ВГУ с электромашинными преобразователями. Состав, принцип действия и особенности эксплуатации ВГУ с синхронным и асинхронным валогенератором и преобразователем частоты. Тенденции и перспективы развития САЭЭС

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

1. Урванцев В.И. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. Курсовой проект. Методические рекомендации к курсовому проектированию по дисциплине «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы» для обучающихся по специальности 26.05.07 « Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики ». Мурманск. 2019.

2. Урванцев В.И. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. Лабораторные работы. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине: Судовые автоматизированные электроэнергетические системы для специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики». Мурманск. 2019

3. Урванцев В.И. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. Расчётно-графическая работа. Методические рекомендации к расчётно-графической работе по дисциплине: Судовые автоматизированные электроэнергетические системы для специаль-

ности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики». Мурманск. 2019.

4. Урванцев В.И. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. Контрольная работа. Методические рекомендации к контрольной работе по дисциплине: Судовые автоматизированные электроэнергетические системы для специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики». Мурманск. 2019.

5. Урванцев В.И. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. Задания и методические рекомендации на практические занятия по дисциплине: Судовые автоматизированные электроэнергетические системы для специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики». Мурманск. 2019.

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

#### **Основная литература**

1. Баранников В.К. Эксплуатация электрооборудования промысловых судов. 2013

Эксплуатация электрооборудования рыбопромысловых судов: учебное пособие для вузов/В.К.Баранников.- М.: Моркнига, 2013 – 495с.: Библиогр.: с.487-478.. – 100экз.

2. Баранов А.П. Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем. Учебник для вузов. СПб. Изд. ГУМРФ им. адм. Макарова С.О. 2015.-248с. ЭБС:«Университетская библиотека онлайн», «Консультант студента», «IPRbooks», Издательства «Лань», НЭБ.

3. Богомолов, В. С. Судовые электроэнергетические системы и их эксплуатация : учеб. для вузов / В. С. Богомолов. – М. : Мир, 2014. – 320 с. : ил. 70 экз.

4. Правила классификации и постройки морских судов, в трёх томах , СПб., РМРС-2012. 1 ЭБС:«Университетская библиотека онлайн», «Консультант студента», «IPRbooks», Издательства «Лань», НЭБ.

5. Молочков В.Я. Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов. 2013. М 75 Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов: Учеб. Пособие для вузов/ В.Я.Молочков.- М.: Моркнига, 2013-361 с.: ил.-библиогр.: с.357-358. ISBN 978-5-903082-22-3: 299-00. 32-97. М75 – 108 экз.

#### **Дополнительная литература**

6. Прохоренков А.М., Ремезовский. Судовые информационно- измерительные системы рыбопромыслового флота. М.: Моркнига. 2013. – 70 экз.

7. Голиков С.П. Судовая техника высоких напряжений и высоковольтное оборудование. Учебное пособие. Керчь, 2016, -187 с. ЭБС:«Университетская библиотека онлайн», «Консультант студента», «IPRbooks», Издательства «Лань», НЭБ.

8. Жадобин, Н. Е. Электронные и микропроцессорные системы управления судовых энергетических и электроэнергетических установок : учеб. для вузов / Н. Е. Жадобин, Н. А. Алексеев, А. П. Крылов. – М. : Проспект, 2014. – 528 с. ЭБС:«Университетская библиоте-



ка онлайн», «Консультант студента», «IPRbooks», Издательства «Лань», НЭБ.

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. <http://www.Mintrans.ru>-ГОСТы, нормативные документы, Правила и руководства Регистра судоходства и других классификационных обществ.
2. <http://www.imo.ru> – Официальный сайт Международной Морской Организации..
3. <http://www.rs-class/org>- Официальный сайт Российского морского регистра. Правила и руководства морских классификационных обществ.
4. <http://www.iec.ch> - Официальный сайт международной электротехнической комиссии.
5. <http://ito.edu.ru/>
6. <http://www.google.ru>
7. <http://www.Yandex.ru>
8. <http://www.pts-russia.com>. – Mathcad –интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач компании pts.
9. <http://www.mathworks.com>. – Simulink графическая среда имитационного моделирования компании MathWorks.
10. <http://www.electronicworkbench.com>. - Electronic Workbench – программа для моделирования электрических схем компании National Instruments
11. <http://edu.gumf.ru/>
12. Mirknig/ kom Учебники <http://mirknig/kom>
13. Электроэнергетический информационный центр: <http://www.elektrocentr.info/>

## **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.20081.
3. программа Excel
4. программа Matlab.
5. программа EWB.

---

## **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

Допускается/не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.



## Перечень лабораторных работ по формам обучения

### Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
<b>7 семестр</b>	
Очная форма обучения	
1	Лабораторная работа №1 Отработка навыков управления судовой электростанцией путем оперативных переключений на ГРЩ.
2	Лабораторная работа №2 Исследование работы автоматического воздушного выключателя.
3	Лабораторная работа №3 Измерение и контроль сопротивления изоляции судовой сети.
Заочная форма обучения	
1	Лабораторная работа №1 Отработка навыков управления судовой электростанцией путем оперативных переключений на ГРЩ.
2	Лабораторная работа №2 Исследование работы автоматического воздушного выключателя.
<b>8 семестр</b>	
Очная форма обучения	
4	Лабораторная работа №4 Исследование статических режимов работы синхронного генератора с системой амплитудно – фазового компаундирования.
5	Лабораторная работа №5 Изучение тиристорного регулятора возбуждения судовых синхронных генераторов.
6	Лабораторная работа №6 Исследование устройств ручной и автоматической синхронизации генераторов судовой электростанции.
7	Лабораторная работа №7 Исследование устройств автоматического регулирования частоты вращения СГ и распределения нагрузок.
Заочная форма обучения	
3	Лабораторная работа №6 Исследование устройств ручной и автоматической синхронизации генераторов судовой электростанции.
4	Лабораторная работа №7 Исследование устройств автоматического регулирования частоты вращения СГ и распределения нагрузок.
<b>9 семестр</b>	
Очная форма обучения	
8	Лабораторная работа №8 Исследование устройства автоматической разгрузки синхронного генератора и автоматического включения резервного генераторного агрегата.
9	Лабораторная работа №9 Исследование функционирования микропроцессорных систем защиты и управления судовыми электростанциями.
10	Лабораторная работа №10 Исследование работы судовой электростанции при возникновении неисправностей.
Заочная форма обучения	
5	Лабораторная работа №8 Исследование устройства автоматической разгрузки синхронного генератора и автоматического включения резервного генераторного агрегата.
6	Лабораторная работа №9 Исследование функционирования микропроцессорных систем защиты и управления судовыми электростанциями.

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических работ
1	2
<b>7 семестр</b>	
Очная форма обучения	
1	Расчёт электрических нагрузок генераторов СЭЭС.
2	Выбор схемы распределения электроэнергии на судне. Электроснабжение ответственных приёмников электроэнергии.
3	Измерительные приборы и трансформаторы. Выбор измерительных приборов для ГРЩ.
Заочная форма обучения	
	Выбор схемы распределения электроэнергии на судне. Электроснабжение ответственных приёмников электроэнергии.
	Измерительные приборы и трансформаторы. Выбор измерительных приборов для ГРЩ.
<b>8 семестр</b>	
Очная форма обучения	
4	Коммутационные и защитные электрические аппараты. Реле защиты генераторов.
5	Выбор кабелей и их проверка на потерю напряжения
6	Расчёт токов короткого замыкания в СЭЭС.
7	Выбор шин ГРЩ. Проверка их на динамические и термические действия токов КЗ.
Заочная форма обучения	
	Выбор кабелей и их проверка на потерю напряжения
	Расчёт токов короткого замыкания в СЭЭС.
<b>9 семестр</b>	
Очная форма обучения	
8	Определение провала напряжения синхронного генератора при пуске асинхронных двигателей соизмеримой мощности
9	Расчёт уставок срабатывания защитных устройств судовых генераторов.
10	Выбор средств автоматизации судовой электростанции.
11	Конструктивная разработка ГРЩ.
12	Анализ Электроэнергетических систем современных судов.
Заочная форма обучения	
	Расчёт уставок срабатывания защитных устройств судовых генераторов.
	Выбор средств автоматизации судовой электростанции.

### Перечень примерных тем курсового проекта

№ п/п	Темы курсового проекта
1	2
1	«Расчёт мощности судовых потребителей и выбор источников электроэнергии»
2	«Разработка схемы судовой сети генерирования и распределения электроэнергии»