

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования  
и средств автоматики,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Судовые автоматизированные электроэнергетические системы**

Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

Специализация: Эксплуатация судового электрооборудования  
и средств автоматики

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1093451  
Подписал: заведующий кафедрой Зябров Владислав  
Александрович  
Дата: 01.06.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы» является подготовка специалиста к профессиональной деятельности в соответствии с Государственным образовательным стандартом и требованиями Международной Конвенции ПДНВ 78 с поправками.

Задачами освоения дисциплины «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы» является:

- изучение основ теории, построения, режимов работы, процессов управления и эксплуатации судовых автоматизированных электроэнергетических установок;
- изучение технически грамотных, безопасных и экологически совместимых основ эксплуатации судовых автоматизированных электроэнергетических установок;
- получение практических навыков по управлению и техническому обслуживанию судовых автоматизированных электроэнергетических установок.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-2** - Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;

**ОПК-4** - Способен адаптироваться к изменяющимся условиям судовой деятельности, устанавливая приоритеты для достижения цели с учетом ограничения времени;

**ПК-1** - Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями;

**ПК-2** - Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;

**ПК-8** - Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем управления 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;

**ПК-12** - Способен осуществлять разработку, оформление и ведение эксплуатационной документации;

**ПК-21** - Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты их достижения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения;

**ПК-23** - Способен принять участие в разработке и оформлении проектной, нормативной и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики ;

**УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

Основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью ОПК-4.1 Порядок установления целей проекта, определения приоритетов

Порядок разработки и оформления проектной документации для модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики;

Конструкцию и принципы работы механических систем, включая первичные двигатели, в том числе главную двигательную установку; вспомогательные механизмы в машинном отделении; системы управления рулем; системы обработки грузов; палубные механизмы; бытовые судовые системы

Технологические процессы (регламенты), осуществляемые с электрооборудованием

Опасности и меры предосторожности, требуемые при эксплуатации силовых систем напряжением выше 1 000 вольт

Теоретические разделы термодинамики, механики и гидромеханики

Устройство (конструкция) электрооборудования и устройств автоматики

Назначение и технические характеристики электрооборудования и устройств автоматики, электрорадионавигационных систем, судового бытового оборудования

Высоковольтные технологии, включая специальный технический тип

высоковольтных систем и опасности, связанные с рабочим напряжением более 1 000 вольт

Гребные электрические установки судов, электродвигатели и системы управления

Принципы эксплуатации всех систем внутрисудовой связи

Требования охраны труда

Системы дистанционного автоматического управления главным двигателем, вспомогательными механизмами в машинном отделении

Системы автоматического управления вспомогательных котлов

Системы автоматического регулирования напряжения и частоты судовой электростанции, параллельной работы и распределения активных и реактивных нагрузок

Система автоматики и обслуживания механизмов гребной электрической установки и электростанций, действие и величина установок защит основного оборудования, особенности стояночных, пусковых и рабочих режимов резервного и аварийного оборудования, правила перевода питания потребителей с судовых источников электроэнергии на береговые и наоборот

Системы автоматического управления рулевым комплексом

Системы управления грузовыми операциями, палубными механизмами и грузоподъемными механизмами

Электрооборудование машинного отделения, электроэнергетической установки и главной энергетической установки

Устройство (конструкции) оборудования

Назначение и технические характеристики оборудования

Требования охраны труда, пожарной безопасности, правила технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики

Требования нормативных правовых актов и особенности по обеспечению транспортной безопасности средств морского и речного транспорта

Требования охраны труда и пожарной безопасности

Должностные инструкции подчиненных специалистов

Алгоритм действий при возникновении нештатных ситуаций

Методы управления персоналом на судне и его подготовки

Государственные и отраслевые стандарты, нормативно-технические документы на оборудование, механизмы заведования электромеханической службы

Автоматизированная система управления техническим обслуживанием и ремонтом судов, снабжением и распределенным складом организации

Требования локальных нормативных актов к безопасной изоляции оборудования и связанных с ним систем

Методы проверки, обнаружения неисправностей и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики

Требования охраны труда, инструкции по пожарной безопасности

Алгоритм действий при возникновении нештатных ситуаций

Требования нормативных правовых актов и особенности обеспечения транспортной безопасности средств морского и речного транспорта

**Уметь:**

Применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.

Устанавливать приоритеты профессиональной деятельности, адаптировать их к конкретным видам деятельности и проектам

Осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями.

Осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями.

Осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями.

Осуществлять безопасное техническое использование электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями.

Осуществлять безопасное техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями.

Осуществлять безопасное диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями.

Осуществлять проверку и обслуживание систем и оборудования для обнаружения пожара и пожаротушения.

Осуществлять безопасное техническое использование систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;

Осуществлять безопасное техническое обслуживание систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями; управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями

Осуществлять безопасное диагностирование и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;

Устанавливать и определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;

Осуществлять мероприятия для предотвращения причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;

Осуществлять разработку, оформление и ведение эксплуатационной документации ПК-21.1 Умеет сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения;

Производить анализ вариантов проекта (программы);

Осуществляет прогнозирование последствий, находит компромиссные решения проекта (программы);

Разрабатывать и оформлять нормативную и технологическую документацию для ремонта судового электрооборудования и средств автоматики;

Анализировать параметры технического состояния электрооборудования

Использовать все средства контроля, все системы внутрисудовой связи и управления, в том числе информацию на пультах электроэнергетической установки и главной энергетической установки

Вводить в работу и выводить из работы любой из агрегатов в ведении электромеханической службы, обеспечивающей мореплавание и живучесть судна

Работать с технической документацией по эксплуатации судового электрооборудования и автоматики

Осуществлять бесперебойное переключение питания от разных источников электроэнергии

Подготавливать оборудование и помещения к выполнению заводских ремонтных работ и оказывать содействие в выполнении их в установленные сроки

Устранять дефекты и отказы в работе электрооборудования

Выполнять ремонт судового высоковольтного электрооборудования

Вести учетную ремонтную техническую документацию

Анализировать параметры технического состояния электрооборудования

Вводить в работу и выводить из работы оборудование из электротехнических средств судна

Использовать все средства контроля, все системы внутрисудовой связи и управления, в том числе информацию на пультах электроэнергетической установки и главной энергетической установки

Эксплуатация и техническое обслуживание высоковольтных систем

Передавать знания, навыки подчиненным специалистам

Организовывать работу подчиненного персонала с распределением функций с учетом профессиональных знаний, навыков, квалификации

Проверять объем и качество работ по ремонту и техническому обслуживанию оборудования

Контролировать персонал при выполнении работ в срок и с должным качеством

Пользоваться современными информационными технологиями в целях учета запасных частей, инструментов и приспособлений, оформления заявок на материально-техническое снабжение, инструмент

Оформлять техническую документацию

Применять методы управления задачами и рабочей нагрузкой, включая планирование и координацию; назначение персонала; в случае недостатка времени и ресурсов, установление очередности

**Владеть:**

Навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью.

Методами управления людьми в сложных, критических и экстремальных условиях

Методами управления людьми в сложных, критических и экстремальных условиях

Навыками составления графиков технического обслуживания

Навыками выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции, их устранение

Навыками выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая электрорадионавигационные системы, системы судовой связи, их устранение

Навыками выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики палубных механизмов и грузоподъемного оборудования, их устранение

Навыками подключения и отключения судовой компьютерной информационной системы

Навыками ввода, вывода, копирования информации в судовую компьютерную информационную систему, удаление информации из нее

Навыками обеспечения исправного технического состояния бытового электрооборудования судна

Навыками составления плана работ по ремонту судового электрооборудования

Навыками составления ремонтных ведомостей, контролирование качества работ, выполняемых береговыми и судовыми специалистами

Навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции

Навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая электрорадионавигационные системы, системы судовой связи

Навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики палубных механизмов и грузоподъемного оборудования

Навыками проведения планового и текущего ремонта бытового электрооборудования судна

Навыками приема и сдачи в установленном порядке судового электрооборудования, запасных частей, инструмента, инвентаря и технической документации судового электрооборудования

Навыками получения сведений от сдающего дела электромеханика о составе и техническом состоянии электрооборудования, наличии запасных частей, инструмента и расходных материалов

Навыками получения сведений от сдающего дела электромеханика об имевших место неисправностях и авариях электрооборудования, их последствиях

Навыками получения сведений от сдающего дела электромеханика о ходе ремонта и технического обслуживания электрооборудования

Навыками подготовки электрооборудования к действию при вводе (выводе) в действие энергетической установки

Навыками проводить периодический осмотр оборудования, оценка технического состояния, проверка и настройка работы систем автоматического регулирования, включая системы дистанционного управления главной двигательной установки судна

Навыками ввода в работу и вывод из работы электротехнического оборудования, находящегося в заведовании электромеханической службы



Навыками соединения и отсоединения распределительных щитов и распределительных пультов

Навыками переключения генераторов, трансформаторов, подключение, распределение нагрузки

Навыками проверки соответствия записей в эксплуатационных документах учета действительному состоянию электрооборудования

Навыками ведения технической документации электромеханической службы

Навыками руководства ремонтными работами, принятия мер к своевременному их выполнению и приемки работ по своему заведованию

Навыками проведения первичных, неплановых, повторных, целевых инструктажей по охране труда и пожарной безопасности

Навыками проведения теоретического и практического обучения персонала методам безопасного труда и действиям при аварийных ситуациях

Навыками обеспечения электробезопасности при проведении работ

Навыками руководства электромеханической группой при несении вахты

Навыками руководства проведением планового технического обслуживания и ремонта электрического и электронного оборудования, систем автоматики и управления

Навыками руководства проведением текущего ремонта электрического и электронного оборудования систем автоматики и управления

Навыками руководства работами по замене вышедших из строя узлов и агрегатов систем автоматики и управления главной двигательной установки и вспомогательных механизмов

Навыками составления заявки на материально-техническое снабжение

Навыками контроля учета и своевременного пополнения сменно-запасных частей и инструмента

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 10 з.е. (360 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов
---------------------	------------------

	Всего	Семестр	
		№8	№9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	146	62	84
В том числе:			
Занятия лекционного типа	54	26	28
Занятия семинарского типа	92	36	56

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 214 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Раздел 1 Введение Состав и структура дисциплины. Рекомендуемая литература. Основные этапы и перспективы развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем.
2	Раздел 2 Основные элементы САЭЭС Первичные двигатели. Генераторы электрической энергии. Аккумуляторы. Коммутационная и защитная аппаратура. Регулирующая аппаратура. Судовые приемники (потребители) электроэнергии и их деление на группы. Требования к САЭЭС. Надежность, живучесть и безопасность САЭЭС.
3	Раздел 3 Качество электрической энергии. Отклонения напряжения и частоты. Колебания напряжения. Провал напряжения. Несимметричное и несинусоидальное напряжения. Амплитудная низкочастотная модуляция. Пульсация напряжения.
4	Раздел 4 Классификация источников и преобразователей электрической энергии Генераторы постоянного и переменного тока. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Механические преобразователи тока, напряжения и частоты. Характеристики. Генераторы прямого преобразования

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	тепловой и химической энергии в электрическую энергию. Преобразователи электрической энергии. Статические преобразователи: силовые выпрямители и инверторы. Электроснабжение судна от внешних источников.
5	<p>Раздел 5</p> <p>Определение нагрузки генератора</p> <p>Общие сведения о проектировании САЭЭС. Методы определения нагрузки генераторов САЭЭС. Аналитический метод постоянных нагрузок (табличный), аналитический метод переменных нагрузок, метод корреляционных зависимостей, метод статического моделирования нагрузок СЭС. Применение методов.</p>
6	<p>Раздел 6</p> <p>Выбор количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов</p> <p>Выбор количества, мощности и типа генераторов. Особенности выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов СЭЭС. Выбор электрических аккумуляторов. Выбор преобразователей электроэнергии.</p>
7	<p>Раздел 7</p> <p>Системы автоматического регулирования напряжения и частоты судовых генераторов</p> <p>Система автоматического регулирования (САР) генераторов постоянного тока типа «РУН»: вибрационная и электронная. САР синхронных генераторов с независимым возбуждением. САР синхронных генераторов с самовозбуждением (амплитудно-фазовое и токовое компаундирование). САР бесконтактных генераторов. Примеры существующих схем.</p>
8	<p>Раздел 8</p> <p>Функциональные схемы судовых электростанций и электроэнергетических систем</p> <p>Общие требования. САЭЭС с раздельной и параллельной работой. Электростанции основные, резервные, стояночные и аварийные. Станции с отбором мощности от главных двигателей. Фидерные, смешанные и магистральные схемы распределения электрической энергии. Принципы построения и выбора функциональных схем судовых электростанций и СЭЭС</p>
9	<p>Раздел 10</p> <p>Дифференцированный зачет</p>
10	<p>Раздел 11</p> <p>Распределение и передача электрической энергии</p> <p>Электрические сети: силовые, освещения, сигнализации, низковольтные, телефонии и радиотрансляционные и т.д. Судовые кабели, провода, шинопроводы. Расчет судовых электрических сетей. Освещение: нормальное, аварийное, малое аварийное, местное и переносное. Расчет освещенности. Сигнальные огни. Электро- и пожаробезопасность судовых электрических сетей. Принцип построения распределительных устройств: ГРЩ, РЩ, ЩП и пультов управления и контроля. Конструкция и аппаратура щитов и пультов. Расчет и выбор аппаратов и приборов распределительных щитов.</p>
11	<p>Раздел 12</p> <p>Параллельная работа источников электроэнергии</p> <p>Преимущества и недостатки параллельной работы генераторов СЭЭС. Требования Морского и Речного Регистров судоходства к параллельно работающим источникам электроэнергии. Включение синхронных генераторов на параллельную работу. Способы синхронизации. Автоматизация и алгоритм синхронизации. Роль оператора в обеспечении выполнения операции синхронизации. Распределение активной и реактивной мощности между параллельно работающими генераторами. Способы распределения. Оценки качества распределения. Параллельная работа утилизационного турбогенератора и дизель-генератора (ДГ), валогенератора и ДГ. Параллельная работа источников постоянного тока. Параллельная работа СЭЭС с береговой сетью.</p>
12	<p>Раздел 13</p> <p>Короткие замыкания</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Причины, виды и последствия коротких замыканий в САЭЭС. Методы расчета токов короткого замыкания в САЭЭС. Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания на элементы САЭЭС. Проверка электрооборудования по токам короткого замыкания. Способы ограничения токов короткого замыкания в САЭЭС.
13	Раздел 14 Изменения напряжения и частоты Процессы в САЭЭС при внезапном изменении нагрузки. Методы определения изменения напряжения синхронного генератора при набросе нагрузки. Изменение напряжения в режиме синхронизации генераторных агрегатов и аварийных режимах. Изменение частоты в САЭЭС при внезапном изменении нагрузки. Процессы в САЭЭС при переключении приемников с одного источника электроэнергии на другой.
14	Раздел 15 Защита Аппараты защиты. Реле защиты. Измерительные приборы и трансформаторы. Выбор аппаратов и приборов
15	Раздел 16 Устойчивость работы Общие понятия и определения. Статическая устойчивость параллельной работы синхронных генераторов. Динамическая устойчивость параллельной работы синхронных генераторов. Устойчивость работы асинхронных двигателей. Мероприятия по повышению динамической устойчивости САЭЭС.
16	Раздел 17 Принцип построения и алгоритмы основных функций управления ГА и САЭЭС Структурные схемы управления генераторными агрегатами. Алгоритм поддержания ДГ в прогретом состоянии. Алгоритм пуска ДГ. алгоритм включения резервного ДГ. Алгоритм защиты. Алгоритм распределения активной и реактивной нагрузок параллельно работающих генераторов.
17	Раздел 18 Управление ГА и САЭЭС на функциональных элементах с применением микропроцессоров и микро-ЭВМ. Функциональные и структурные схемы управления САЭЭС с применением микропроцессоров, микро-ЭВМ и ЭВМ. Эксплуатация и техническое обслуживание генераторов, аккумуляторов, распределительных устройств, сетей. Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт
18	Раздел 19 Основы эксплуатации систем средств автоматизации и контроля САЭЭС Эксплуатация и техническое обслуживание средств автоматизации судовой электростанции, ГА. Контроль и диагностирование изоляции судовых электрических сетей. Алгоритм контроля и диагностирование изоляции.
19	Раздел 20 Техника безопасности при обслуживании САЭЭС. Правила электробезопасности при обслуживании САЭЭС. Допуск к обслуживанию электрооборудования САЭЭС и сроки переаттестации. Средства электробезопасности и требования к ним, сроки проверки. Правила электробезопасности при обслуживании высоковольтных САЭЭС.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Исследование электропривода по системе Г-Д В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Исследование электропривода по системе Г-Д
2	Характеристики синхронного генератора В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Исследование характеристик синхронного генератора
3	Параллельная работа синхронного генератора с сетью В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Параллельная работа синхронного генератора с сетью
4	Параллельная работа синхронных генераторов В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Параллельная работа синхронных генераторов
5	Контроль и диагностирование изоляции судовых электрических сетей. В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Контроль и диагностирование изоляции судовых электрических сетей.
6	Сушка изоляции электрической машины В результате выполнения лабораторной работы студент получает следующие навыки: Сушка изоляции электрической машины

#### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Определение нагрузки судовых генераторов В результате работы на практическом занятии студент определяет нагрузку судовых генераторов табличным методом
2	Расчет судовых источников электрической энергии В результате работы на практическом занятии студент проводит расчет судовых источников электрической энергии
3	Разработка принципиальной схемы ГРЩ и конструкции щита В результате работы на практическом занятии студент проводит разработку принципиальной схемы ГРЩ и конструкции щита.
4	Анализ схемы управления ГА и САЭЭС В результате работы на практическом занятии студент проводит анализ схемы управления ГА и САЭЭС.
5	Составление алгоритмов различных схем управления В результате работы на практическом занятии студент проводит составление алгоритмов различных схем управления
6	Решение задач 4 Расчет коротких замыканий в судовой электроэнергетической системе
7	Решение задач 5 Моделирование установившихся и переходных процессов в САЭЭС.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям
2	Работа с лекционным материалом, литературой

3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

- Определение нагрузки судовых генераторов табличным методом;
- Расчет судовых аварийных источников электрической энергии;
- Расчет судовых электрических сетей. Выбор марки и сечения кабелей, шин. Выбор аппаратуры защиты;
- Расчет токов коротких замыканий. Проверка шин на термическую и динамическую устойчивость;
- Разработка принципиальной схемы ГРЩ и конструкции щита. Анализ схемы управления ГА и САЭЭС. Составление алгоритмов различных схем управления.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Баранов, А.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы : учебник / А.П. Баранов. - Москва : Транспорт, 1988. - 328 с. - ISBN 5-277-00163-8. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1057339">https://znanium.com/catalog/product/1057339</a>
2	Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / О.М. Ларин, В.И. Бирюлин, А.Н. Горлов [и др.]. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 130 с. - ISBN 978-5-16-108184-6. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1058860">https://znanium.com/catalog/product/1058860</a> – Режим доступа: по подписке.
3	Полковниченко, Д. В. Введение в электроэнергетику и электротехнику : учебное пособие / Д. В. Полковниченко, И. Б. Гуляева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 204 с. - ISBN 978-5-9729-0997-1. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1902453">https://znanium.com/catalog/product/1902453</a> – Режим доступа: по подписке.
4	Электроэнергетика : учебное пособие / Ю.В. Шаров, В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 384 с. —	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1026876">https://znanium.com/catalog/product/1026876</a> – Режим доступа: по подписке.

	(Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-705-3. - Текст : электронный.	
--	--	--

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"  
<https://znanium.com>

Справочная правовая система «Консультант Плюс»  
<http://www.consultant.ru>

Сайт Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) <http://library.miit.ru>

Сайт Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru>

Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science» <https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>

Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>

Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России <http://www.gpntb.ru>

Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>

Сайт Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) <http://www.viniti.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система Microsoft Windows 7 (Полная лицензионная версия);

2. Офисный пакет приложений MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия);

3. Система автоматизированного проектирования Autocad

4. Система автоматизированного проектирования Компас

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебный кабинет автоматизированного электропривода и

диагностирования АЭП.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Посадочных мест 13.

Специализированная мебель

Мобильный комплект для презентаций в составе: проектор EPSON E-350 800x600, экран со стойкой 2x2 м, ноутбук ACER Intel Celeron N3060

Рабочие места - 4 шт.

Используемое программное обеспечение:

Microsoft Windows 7; MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Посадочных мест 17.

Специализированная мебель.

Стенд изучения и испытания контакторов, магнитных пускателей и реле автоматики - 1 шт.

Стенд реостатного пуска двигателя постоянного тока в функции времени - 1 шт.

Стенд управления пуском и торможением асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором - 1 шт.

Стенд пуска асинхронного двигателя с фазным ротором в функции времени - 1 шт.

Стенд исследования параллельной работы синхронного генератора с сетью - 1 шт.

Стенд исследования характеристик трёхфазного трансформатора - 1 шт.

Стенд контроллерного управления асинхронным электроприводом брашпиля - 1 шт.

Стенд исследования характеристик генератора постоянного тока - 1 шт.

Стенд исследования электромеханических и механических характеристик двигателей постоянного тока со смешанным возбуждением - 1 шт.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

Курсовой проект в 9 семестре.

Экзамен в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.



Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Судовые  
энергетические установки,  
электрооборудование судов и  
автоматизация» Академии водного  
транспорта

Е.В. Попов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.А. Зябров

А.Б. Володин