



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

**Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»**

(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

**Факультет Судомеханический
Кафедра Электрооборудования**



**УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала**

**И.Н. Мищенко
«31» августа 2017 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины СЗ.Б.17 «Судовые автоматизированные
электроэнергетические системы»**

Специальность	<u>26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»</u>
Уровень высшего образования	<u>специалитет</u>
Форма обучения	<u>очная / заочная</u>

Москва
2017

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Судовые автоматизированные электроэнергетические системы", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами (в соответствии с ФГОС ВПО, Приказ Минобрнауки РФ от 23.12.2010, №2026):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-2	пониманием сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявлением к ней устойчивого интереса, высокой мотивацией к работе	Знать: основные этапы и перспективы развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем
		Уметь: различать виды судовых автоматизированных электроэнергетических систем
		Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования
ПК-11	способностью и готовностью осуществлять выбор электрооборудования и элементов систем автоматики для замены в процессе эксплуатации судового оборудования	Знать: правила электробезопасности при обслуживании САЭЭС
		Уметь: осуществлять выбор элементов САЭЭС
		Владеть: методами выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов
ПК-15	способностью и готовностью принять участие в разработке и оформлении проектной, нормативной и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики	Знать: общие сведения о проектировании САЭЭС
		Уметь: определять нагрузки генераторов в САЭЭС
		Владеть: методами расчета элементов судовых автоматизированных электроэнергетических систем
ПК-17	способностью и готовностью находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроками исполнения) при долгосрочном и краткосрочном планировании эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики, выбрать рациональное (оптимальное) решение	Знать: Особенности выбора элементов САЭЭС
		Уметь: выбрать количество генераторов, аппаратов и приборов, аппаратов защиты в зависимости от мощности и типа САЭЭС
		Владеть: Измерительными приборами
ПК-21	способностью осуществлять обучение и аттестацию обслуживающего персонала и специалистов	Знать: Технику безопасности при обслуживании САЭЭС
		Уметь: Использовать в профессиональной деятельности методы определения нагрузки генераторов САЭЭС
		Владеть: Основами эксплуатации систем средств автоматизации и контроля САЭЭС.
ПК-22	способностью и готовностью сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений	Знать: основные этапы и перспективы развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем
		Уметь: Прогнозировать последствия выбора электрооборудования САЭЭС
		Владеть: Методами выбора электрооборудования САЭЭС, оформления конструкторской документации
ПК-23	способностью и готовностью	Знать: Требования предъявляемые к САЭЭС

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, эргономических, экологических и экономических требований	<p>Уметь: Использовать знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки проектов объектов профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: Методами расчета параметров и режимов работы САЭЭС, выбора оборудования, оформления конструкторской документации</p>
ПК-26	способностью и готовностью эффективно использовать материалы, электрооборудование, соответствующие алгоритмы и программы для расчетов параметров технологических процессов	<p>Знать: Процессы в САЭЭС. Структурные схемы САЭЭС</p> <p>Уметь: предотвратить последствия при внезапном набросе нагрузки.</p> <p>Владеть: Алгоритмами поддержания ДГ в прогретом состоянии, пуска ДГ. включения резервного ДГ, распределения активной и реактивной нагрузок параллельно работающих генераторов.</p>
ПК-34	способностью анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению	<p>Знать: Основные перспективы развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем</p> <p>Уметь: Использовать ПЭВМ для анализа результатов исследований</p> <p>Владеть: Методами расчета параметров и режимов работы САЭЭС с использованием ПЭВМ</p>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетентностями (в соответствии с *Международной конвенцией о ПОДГОТОВКЕ И ДИПЛОМИРОВАНИИ МОРЯКОВ И НЕСЕНИИ ВАХТЫ 2011 г.*)

Таблица А-III/6

Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников

Функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации		
Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности
К-3 Эксплуатация генераторов и распределительных систем	К 3.2 Соединение и отсоединение распределительных щитов и распределительных пультов.	Соединение и отсоединение распределительных щитов и распределительных пультов
К-4 Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1 000 вольт <i>Теоретические знания</i> Высоковольтная технология Меры и процедуры по безопасности	К 4.1 Теоретические знания: Высоковольтная технология. Меры и процедуры по безопасности	Экзамен и одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования
К-5 Эксплуатация компьютеров и компьютерных сетей на судах	К 5.1 Судовые компьютерные сети <i>Понимание:</i> .3 использования компьютеров на мостике, в машинном отделении и для решения.	Экзамен и одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы» относится к базовой части профессионального цикла.

Для освоения дисциплины обучающимся необходимо обладать знаниями по следующим дисциплинам:

1. Судовые электроприводы:
 - аппараты управления и защиты в электроприводах.
 - релейно-контакторные аппараты
2. Судовые электрические машины
 - судовые электрические машины постоянного тока
 - судовые трансформаторы
 - судовые асинхронные машины
 - судовые синхронные машины
3. Судовые информационно-измерительные системы
 - судовые измерительные устройства, использующие датчики технологических процессов
 - судовые системы обработки и представления информации
4. Теоретические основы электротехники:
 - Теория линейных электрических цепей.
 - Трёхфазная система переменного тока
5. Математика:
 - дифференциальные и интегральные исчисления, теория функций комплексного переменного.

Знания, полученные при изучении дисциплины, будут использованы в процессе дипломного проектирования, а так же в практической деятельности инженера.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 час.

Вид учебной работы	Форма обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	курс №	
		8	9		5	6
Общая трудоемкость дисциплины	216	144	72	216	144	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	160	108	52	52	26	26
В том числе:						
Лекции	49	36	13	20	10	10
Практические занятия	62	36	26	20	10	10
Лабораторные работы	49	36	13	12	6	6
Самостоятельная работа, всего	56	36	20	156	114	42
В том числе:						
Курсовой проект	13	-	13	30	-	30
Другие виды самостоятельной работы	43	36	7	126	114	12
Промежуточная аттестация:	-			8	4	4
<i>Зачет, Зачет с оценкой</i>		зачет	КП з/о		зачет	КП з/о

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание лекционных разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Реализуемые компетенции и компетентности	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
				очная	заочная
1.	Введение	ОК-2	Состав и структура дисциплины. Рекомендуемая литература. Основные этапы и перспективы развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем.	2	1
2.	Основные элементы САЭЭС	ПК-11	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.	2	1
3.	Качество электрической энергии.	ПК-11	Отклонения напряжения и частоты. Колебания напряжения. Провал напряжения. Несимметричное и несинусоидальное напряжения. Амплитудная низкочастотная модуляция. Пульсация напряжения.	2	1
4.	Классификация источников и преобразователей электрической энергии	ПК-11	Генераторы постоянного и переменного тока. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Механические преобразователи тока, напряжения и частоты. Характеристики. Генераторы прямого преобразования тепловой и химической энергии в электрическую энергию. Преобразователи электрической энергии. Статические преобразователи: силовые выпрямители и инверторы. Электроснабжение судна от внешних источников.	2	1
5.	Определение нагрузки генератора	ПК-15 ПК-21	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.	2	1
6.	Выбор количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов	ПК-17	Выбор количества, мощности и типа генераторов. Особенности выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов СЭЭС. Выбор электрических аккумуляторов. Выбор преобразователей электроэнергии.	2	1
7.	Системы автоматического регулирования напряжения и частоты судовых генераторов	ПК-11	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.	2	1
8.	Функциональные схемы судовых	ПК-11	Общие требования. САЭЭС с раздельной и параллельной работой. Электростанции	2	1

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Реализуемые компетенции и компетентности	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
				очная	заочная
	электростанций и электроэнергетич еских систем		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.		
9.	Распределение и передача электрической энергии	ПК-15 К-3	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.	4	1
10.	Параллельная работа источников электроэнергии	ПК-15	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.	4	1
11.	Короткие замыкания	ПК-26	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.	4	1
12.	Изменения напряжения и частоты	ПК-26	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.	2	1

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Реализуемые компетенции и компетентности	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
				очная	заочная
13.	Защита	ПК-15 ПК-17	Аппараты защиты. Реле защиты. Измерительные приборы и трансформаторы. Выбор аппаратов и приборов	2	1
14.	Устойчивость работы	ПК-11	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.	4	1
15.	Принцип построения и алгоритмы основных функций управления ГА и САЭЭС	ПК-15 ПК-26	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.	2	1
16.	Управление ГА и САЭЭС на функциональных элементах с применением микропроцессоро в и микро-ЭВМ.	ПК-15 К-5	Функциональные и структурные схемы управления САЭЭС с применением микропроцессоров, микро-ЭВМ и ЭВМ.	2	1
17.	Основы эксплуатации электрооборудова ния САЭЭС.	К-3 К-4	Эксплуатация и техническое обслуживание генераторов, аккумуляторов, распределительных устройств, сетей. Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт	4	2
18.	Основы эксплуатации систем средств автоматизации и контроля САЭЭС.	ПК-21 ПК-26	Эксплуатация и техническое обслуживание средств автоматизации судовой электростанции, ГА. Контроль и диагностирование изоляции судовых электрических сетей. Алгоритм контроля и диагностирование изоляции.	2	1
19.	Техника безопасности при обслуживании САЭЭС.	ПК-11 ПК-21 К-4	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.	3	1
ВСЕГО:				49	20

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	1	Вводное занятие. Техника безопасности, правила оформления и защиты лабораторных работ	2	0,5
2.	4	Исследование электропривода по системе Г-Д	6	1
3.	4	Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением	4	0,5
4.	5	Характеристики синхронного генератора	6	1
5.	10	Параллельная работа синхронных генераторов	6	1
6.	10	Параллельная работа синхронного генератора с сетью	6	1
7.	13	Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторная аппаратура.	6	2
8.	1	Вводное занятие. Техника безопасности, правила оформления и защиты лабораторных работ	1	-
9.	18	Контроль и диагностирование изоляции судовых электрических сетей. Сушка изоляции электрической машины	6	2
10.	19	Планирование и регистрация технического обслуживания электрооборудования САЭЭС.	6	2
ВСЕГО:			49	12

4.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	5	Определение нагрузки судовых генераторов табличным методом	8	2
2.	6	Расчет судовых источников электрической энергии	8	2
3.	9	Проверка шин на термическую и динамическую устойчивость	8	2
4.	11	Расчет коротких замыканий в судовой электроэнергетической системе	8	2
5.	-	Выдача задания на курсовой проект. Методические рекомендации к выполнению курсового проекта.	4	2
7.	-	Методические рекомендации к выполнению курсового проекта. Контроль за графиком выполнения курсового проекта.	4	2
8.	15	Разработка принципиальной схемы ГРЩ и конструкции щита. Анализ схемы управления ГА и САЭЭС. Составление алгоритмов различных схем управления	6	2
9.	-	Методические рекомендации к выполнению курсового проекта. Контроль за графиком выполнения курсового проекта.	4	2
10.	16	Моделирование установившихся и переходных процессов в САЭЭС.	6	2
11.	-	Методические рекомендации к выполнению курсового проекта. Контроль за графиком выполнения курсового проекта.	6	2
ВСЕГО:			62	20

4.4. Примерная тематика курсовых проектов:

Цель курсового проектирования:

-проектирование и расчет параметров и режимов судовой электроэнергетической системы.

Задачи курсового проектирования:

-закрепить знания, полученные в процессе изучения курса «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы»;

- научиться формировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений (ПК-22);

- приобрести практические навыки разработки проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических требований (ПК-23);

- приобрести практические навыки анализа результатов исследований (ПК-34);

-приобрести практические навыки: расчета параметров и режимов СЭЭС, выбора оборудования, использования ПЭВМ, оформления конструкторской документации.

Примерная тематика:

- 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 учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание в часах (очно/заочно)
1.	Самостоятельное выполнение расчетно-графической части лабораторных работ	Исследование электропривода по системе Г-Д 6/19
2.	Самостоятельное выполнение расчетно-графической части лабораторных работ	Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением 6/19
3.	Самостоятельное выполнение расчетно-графической части лабораторных работ	Характеристики синхронного генератора 6/19
4.	Самостоятельное выполнение расчетно-графической части лабораторных работ	Параллельная работа синхронных генераторов 6/19
5.	Самостоятельное выполнение расчетно-графической части лабораторных работ	Параллельная работа синхронного генератора с сетью 6/19
6.	Самостоятельное выполнение расчетно-графической части лабораторных работ	Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторная аппаратура. 6/19
7.	Самостоятельное выполнение расчетно-графической части лабораторных работ	Контроль и диагностирование изоляции судовых электрических сетей. Сушка изоляции электрической машины 3/6
8.	Самостоятельное выполнение расчетно-графической части лабораторных работ	Планирование и регистрация технического обслуживания электрооборудования САЭЭС. 4/6
9.	Курсовое проектирование	Самостоятельное оформление и выполнение курсового проекта во внеучебное время 13/30

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
1.	Исследование электропривода по системе Г-Д	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
2.	Исследование электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
3.	Характеристики синхронного генератора	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
4.	Параллельная работа синхронных генераторов	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
5.	Параллельная работа синхронного генератора с сетью	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
6.	Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторная аппаратура.	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование.»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
7.	Контроль и диагностирование изоляции судовых электрических сетей. Сушка изоляции электрической машины	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
8.	Планирование и регистрация технического обслуживания электрооборудования САЭЭС.	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
9.	Самостоятельное оформление и выполнение курсового проекта во внеучебное время	Методические рекомендации по курсовому проектированию «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы»	Попов Е.В

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

Критерии для оценки компетентности - К 3.2 Соединение и отсоединение распределительных щитов и распределительных пультов
Электрические распределительные системы могут быть поняты и объяснены с помощью чертежей / инструкций.
Критерии для оценки компетентности -К 4.1 Теоретические знания: Высоковольтная технология. Меры и процедуры по безопасности
Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций.
Критерии для оценки компетентности -К 5.1 Судовые компьютерные сети <i>Понимание: .3 использования компьютеров на мостике, в машинном отделении и для решения.</i>
Компьютерные сети и компьютеры правильно проверяются и используются.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
Электрические машины.	В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленец.	Учебное пособие для студентов ВУЗов.	М.: «Академия». 2006. -320 с.
Дополнительная литература			
Электрические машины. Руководство по выполнению базовых экспериментов	П.Н. Сенигов, М.А. Карпеш.	Учебное пособие	Челябинск: ООО «Учебная техника», 2005. – 210 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1.	Университетская информационная система России	www.Cir.ru
2.	Научная электронная библиотека	www.elibrary.ru
1.	Техническая библиотека	techliter.ru/load/uchebniki_posoby_a_lekcii/61
2.	Бесплатная техническая библиотека	www.diagram.com.ua/library/index.shtml
3.	Библиотека технической литературы	umup.narod.ru/
4.	Научная электронная библиотека ГПНТБ России	ellib.gpntb.ru/
5.	Морская электронная библиотека	sea.ibooks.ru/
6.	Библиотека морской литературы	www.sealib.com.ua/
7.	Бесплатные программы для судовых электромехаников (тесты, справочники)	jobmarine.ru/kms_downloads+index+action-pod+cat-1+ids-3.html

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
8.	Клуб судовых механиков	mec.novomor.com/automatic.htm
9.	Студенческий блог для электромеханика. Обучение и практика, новости науки и техники. В помощь студентам и специалистам	www.electroengineer.ru/
10.	Морской форум «Мореход»	www.morehod.ru/forum/eletromehanika/

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

№ п/п	Наименование информационной технологии /программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
1.	«Учебная техника»	Специализированное ПО для учебных стендов	Полная лицензионная версия
2.	Операционная система Microsoft Windows 7	Операционная система	Полная лицензионная версия
3.	MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)	Офисный пакет приложений	Полная лицензионная версия

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Перечень основного оборудования
1.	Лаборатория автоматизированного электропривода и диагностирования АЭП	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), Стенд универсальный ЭО 1-СК (2 шт) Стенд универсальный ЭП 1-СК (1шт) 3 компьютеризированных рабочих места
2.	Лаборатория электрических машин и судового электрооборудования	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), Стенд изучения и испытания контакторов, магнитных пускателей и реле автоматики Стенд реостатного пуска двигателя постоянного тока в функции времени Стенд управления пуском и торможением асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором Стенд пуска асинхронного двигателя с фазным ротором в функции времени; Стенд исследования параллельной работы синхронного генератора с сетью Стенд исследования характеристик трёхфазного трансформатора Стенд контроллерного управления асинхронным электроприводом брашпиля Стенд исследования характеристик генератора постоянного тока

№ п/п	Наименование	Перечень основного оборудования
		Стенд исследования электромеханических и механических характеристик двигателей постоянного тока со смешанным возбуждением
3.	Компьютерный класс с выходом в Интернет (для самостоятельной работы)	Комплект учебной мебели (столы; стулья; доска); рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь)

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовое проектирование, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации,

Для активизации работы студентов на кафедре имеется компьютерный лабораторно-практический практикум, на базе пакета MatLab.

В этом практикуме студент в интерактивном режиме может изменять параметры системы и изучать их действие на систему.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах (очно / заочно)

Методы и формы	Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	СРС (час)	Всего (час)
<i>Исследовательский метод</i>	-	49/12	-	49/12
<i>Итого интерактивных занятий</i>	-	49/12	-	49/12

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с формой контроля

Перечень компетенций	Виды занятий			Форма контроля
	Курсовое проектирование	Лаб. раб.	СРС	
ОК-2	+		+	Выполнение и защита курсового проекта
ПК-11		+	+	Выполнение и защита лабораторных работ по соответствующему разделу
ПК-15	+	+	+	Выполнение и защита лабораторных работ по соответствующему разделу Выполнение и защита курсового проекта
ПК-17	+	+	+	Выполнение и защита лабораторных работ по соответствующему разделу Выполнение и защита курсового проекта
ПК-21	+	+	+	Выполнение и защита лабораторных работ по соответствующему разделу Выполнение и защита курсового проекта
ПК-22	+	\	+	Выполнение и защита курсового проекта
ПК-23	+	\	+	Выполнение и защита курсового проекта
ПК-26	+	\	+	Выполнение и защита курсового проекта
ПК-34	+	\	+	Выполнение и защита курсового проекта

Перечень компетенций	Виды занятий			Форма контроля
	Курсовое проектирование	Лаб. раб.	СРС	
К-3	+	+	+	Соединение, распределение нагрузки и переключение генераторов. Соединение и отсоединение распределительных щитов и распределительных пультов.
К-4	+	+	+	Экзамен и оценка результатов подготовки: одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования.
К-5	+	+	+	Экзамен и оценка результатов подготовки: одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

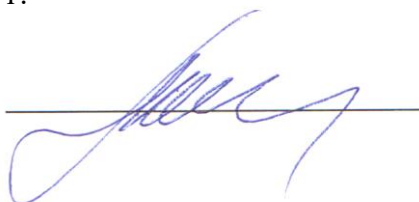
Составитель:



/ И.А. Мышев /

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Электрооборудования и утверждена протоколом №11 от «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:



/Л.Ф. Мокеров

Декан СМФ



Якунчиков В.В.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

**Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»**

(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

**Факультет Судомеханический
Кафедра Электрооборудования**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**дисциплины «Судовые автоматизированные электроэнергетические
системы»**

Специальность	<u>26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»</u>
Уровень высшего образования	<u>специалитет</u>
Форма обучения	<u>очная / заочная</u>

Москва
2017

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами (в соответствии с ФГОС ВПО, Приказ Минобрнауки РФ от 23.12.2010, №2026):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-2	пониманием сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявлением к ней устойчивого интереса, высокой мотивацией к работе	Знать: основные этапы и перспективы развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем
		Уметь: различать виды судовых автоматизированных электроэнергетических систем
		Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования
ПК-11	способностью и готовностью осуществлять выбор электрооборудования и элементов систем автоматики для замены в процессе эксплуатации судового оборудования	Знать: правила электробезопасности при обслуживании САЭЭС
		Уметь: осуществлять выбор элементов САЭЭС
		Владеть: методами выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов
ПК-15	способностью и готовностью принять участие в разработке и оформлении проектной, нормативной и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики	Знать: общие сведения о проектировании САЭЭС
		Уметь: определять нагрузки генераторов в САЭЭС
		Владеть: методами расчета элементов судовых автоматизированных электроэнергетических систем
ПК-17	способностью и готовностью находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроками исполнения) при долгосрочном и краткосрочном планировании эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики, выбрать рациональное (оптимальное) решение	Знать: Особенности выбора элементов САЭЭС
		Уметь: выбрать количество генераторов, аппаратов и приборов, аппаратов защиты в зависимости от мощности и типа САЭЭС
		Владеть: Измерительными приборами
ПК-21	способностью осуществлять обучение и аттестацию обслуживающего персонала и специалистов	Знать: Технику безопасности при обслуживании САЭЭС
		Уметь: Использовать в профессиональной деятельности методы определения нагрузки генераторов САЭЭС
		Владеть: Основами эксплуатации систем средств автоматизации и контроля САЭЭС.
ПК-22	способностью и готовностью сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений	Знать: основные этапы и перспективы развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем
		Уметь: Прогнозировать последствия выбора электрооборудования САЭЭС
		Владеть: Методами выбора электрооборудования САЭЭС, оформления конструкторской документации
ПК-23	способностью и готовностью разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических,	Знать: Требования предъявляемые к САЭЭС
		Уметь: Использовать знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки проектов объектов профессиональной деятельности
		Владеть: Методами расчета параметров и режимов

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	эстетических, эргономических, экологических и экономических требований	работы САЭЭС, выбора оборудования, оформления конструкторской документации
ПК-26	способностью и готовностью эффективно использовать материалы, электрооборудование, соответствующие алгоритмы и программы для расчетов параметров технологических процессов	Знать: Процессы в САЭЭС. Структурные схемы САЭЭС
		Уметь: предотвратить последствия при внезапном набросе нагрузки.
		Владеть: Алгоритмами поддержания ДГ в прогретом состоянии, пуска ДГ. включения резервного ДГ, распределения активной и реактивной нагрузок параллельно работающих генераторов.
ПК-34	способностью анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению	Знать: Основные перспективы развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем
		Уметь: Использовать ПЭВМ для анализа результатов исследований
		Владеть: Методами расчета параметров и режимов работы САЭЭС с использованием ПЭВМ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетентностями (в соответствии с Международной конвенцией о ПОДГОТОВКЕ И ДИПЛОМИРОВАНИИ МОРЯКОВ И НЕСЕНИИ ВАХТЫ 2011 г.)

Таблица А-III/6

Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников

Функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации		
Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности
К-3 Эксплуатация генераторов и распределительных систем	К 3.2 Соединение и отсоединение распределительных щитов и распределительных пультов.	Соединение и отсоединение распределительных щитов и распределительных пультов
К-4 Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1 000 вольт <i>Теоретические знания</i> Высоковольтная технология Меры и процедуры по безопасности	К 4.1 Теоретические знания: Высоковольтная технология. Меры и процедуры по безопасности	Экзамен
К-5 Эксплуатация компьютеров и компьютерных сетей на судах	К 5.1 Судовые компьютерные сети <i>Понимание:</i> <i>.3 использования компьютеров на мостике, в машинном отделении и для решения.</i>	Экзамен

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
10.	Введение	ОК-2	Устный опрос
11.	Основные элементы САЭЭС	ПК-11	Устный опрос Тест
12.	Качество электрической энергии.	ПК-11	Устный опрос
13.	Классификация источников и преобразователей электрической энергии	ПК-11	Контрольные вопросы по результатам лабораторных занятий Тест
14.	Определение нагрузки генератора	ПК-15 ПК-21	Контрольные вопросы по результатам лабораторных и практических занятий
15.	Выбор количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов	ПК-17	Контрольные вопросы по результатам практических занятий Тест
16.	Системы автоматического регулирования напряжения и частоты судовых генераторов	ПК-11	Устный опрос
17.	Функциональные схемы судовых электростанций и электроэнергетических систем	ПК-11	Устный опрос Тест
18.	Распределение и передача электрической энергии	ПК-15 К-3.2	Контрольные вопросы по результатам практических занятий Тест
19.	Параллельная работа источников электроэнергии	ПК-15	Контрольные вопросы по результатам лабораторных занятий
20.	Короткие замыкания	ПК-26	Контрольные вопросы по результатам практических занятий
21.	Изменения напряжения и частоты	ПК-26	Устный опрос
22.	Защита	ПК-15 ПК-17	Контрольные вопросы по результатам лабораторных занятий
23.	Устойчивость работы	ПК-11	Устный опрос
24.	Принцип построения и алгоритмы основных функций управления ГА и САЭЭС	ПК-15 ПК-26	Контрольные вопросы по результатам практических занятий Тест
25.	Управление ГА и САЭЭС на функциональных элементах с применением микропроцессоров и микро-ЭВМ.	ПК-15 К-5.1	Устный опрос
26.	Основы эксплуатации электрооборудования САЭЭС.	К-3.2 К-4.1	Контрольные вопросы по результатам практических занятий
27.	Основы эксплуатации систем средств автоматизации и контроля САЭЭС.	ПК-21 ПК-26	Контрольные вопросы по результатам лабораторных занятий

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
28.	Техника безопасности при обслуживании САЭЭС.	ПК-11, ПК-21, К-4.1	Контрольные вопросы по результатам лабораторных занятий
1.	Зачет	ОК-2, ПК-11, ПК-15, ПК-21, ПК-17, ПК-26	Комплект вопросов для проведения зачета
2.	Курсовой проект	ПК-22 ПК-23 ПК-34	Комплект тем для курсового проектирования
3.	Зачет с оценкой	ПК-11, ПК-15, ПК-21, ПК-26, К-4.1, К-5.1	Комплект вопросов для проведения зачета с оценкой

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
ОК-2 Знать: основные этапы и перспективы развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем Уметь: различать виды судовых автоматизированных электроэнергетических систем Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования	Отсутствие знаний основных этапов и перспектив развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем Не умеет различать виды судовых автоматизированных электроэнергетических систем Не владеет методами теоретического и экспериментального исследования	Неполные представления об основных этапах и перспективах развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем Частично умеет различать виды судовых автоматизированных электроэнергетических систем Слабо владеет методами теоретического и экспериментального исследования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных этапах и перспективах развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем В целом удовлетворительно умеет различать виды судовых автоматизированных электроэнергетических систем В целом удовлетворительно владеет методами теоретического и экспериментального исследования	Сформированные систематические представления об основных этапах и перспективах развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем Умеет различать виды судовых автоматизированных электроэнергетических систем Владеет методами теоретического и экспериментального исследования	Устный опрос; Зачет с оценкой
ПК-11 Знать: правила электробезопасности при обслуживании САЭЭС Уметь: осуществлять выбор элементов САЭЭС Владеть: методами	Отсутствие знаний правил электробезопасности при обслуживании САЭЭС Не умеет осуществлять выбор элементов	Неполные представления об правилах электробезопасности при обслуживании САЭЭС Частично умеет осуществлять выбор элементов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об правилах электробезопасности при обслуживании САЭЭС В целом	Сформированные систематические представления об правилах электробезопасности при обслуживании САЭЭС Умеет осуществлять выбор	Письменные ответы на вопросы на практических занятиях; Устные ответы на

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов	САЭЭС Не владеет методами выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов	САЭЭС Слабо владеет методами выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов	удовлетворительно осуществлять выбор элементов САЭЭС В целом удовлетворительно владеет методами выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов	элементов САЭЭС Владеет методами выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов	вопросы на лабораторных занятиях; Тест; Зачет с оценкой
ПК-15 Знать: общие сведения о проектировании САЭЭС Уметь: определять нагрузки генераторов в САЭЭС Владеть: методами расчета элементов судовых автоматизированных электроэнергетических систем	Отсутствие знаний правил электробезопасности при обслуживании САЭЭС Не умеет осуществлять выбор элементов САЭЭС Не владеет методами выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов	Неполные представления об правилах электробезопасности при обслуживании САЭЭС Частично умеет осуществлять выбор элементов САЭЭС Слабо владеет методами выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об правилах электробезопасности при обслуживании САЭЭС В целом удовлетворительно осуществлять выбор элементов САЭЭС В целом удовлетворительно владеет методами выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов	Сформированные систематические представления об правилах электробезопасности при обслуживании САЭЭС Умеет осуществлять выбор элементов САЭЭС Владеет методами выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов	Письменные ответы на вопросы на практических занятиях; Устные ответы на вопросы на лабораторных занятиях; Тест; Зачет с оценкой
ПК-17 Знать: Особенности выбора элементов САЭЭС Уметь: выбрать количество генераторов, аппаратов и приборов, аппаратов защиты в зависимости от мощности и типа САЭЭС Владеть:	Отсутствие знаний особенностей выбора элементов САЭЭС Не может выбрать количество генераторов, аппаратов и приборов, аппаратов защиты в зависимости от	Неполные представления об особенностях выбора элементов САЭЭС Частично может выбрать количество генераторов, аппаратов и приборов, аппаратов защиты в зависимости от	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об особенностях выбора элементов САЭЭС В целом удовлетворительно осуществляет выбор количества	Сформированные систематические представления об особенностях выбора элементов САЭЭС Умеет осуществлять выбор количества генераторов, аппаратов и приборов, аппаратов	Тест; Курсовое проектирование

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
Измерительными приборами	мощности и типа САЭЭС Не владеет измерительным и приборами	мощности и типа САЭЭС Слабо владеет измерительным и приборами	генераторов, аппаратов и приборов, аппаратов защиты в зависимости от мощности и типа САЭЭС В целом удовлетворительно владеет измерительным и приборами	защиты в зависимости от мощности и типа САЭЭС Владеет измерительным и приборами	
ПК-21 Знать: Технику безопасности при обслуживании САЭЭС Уметь: Использовать в профессиональной деятельности методы определения нагрузки генераторов САЭЭС Владеть: Основами эксплуатации систем средств автоматизации и контроля САЭЭС.	Отсутствие знаний по технике безопасности при обслуживании САЭЭС Не умеет использовать в профессиональной деятельности методы определения нагрузки генераторов САЭЭС Не владеет основами эксплуатации систем средств автоматизации и контроля САЭЭС	Неполные представления по технике безопасности при обслуживании САЭЭС Частично умеет использовать в профессиональной деятельности методы определения нагрузки генераторов САЭЭС Слабо владеет основами эксплуатации систем средств автоматизации и контроля САЭЭС	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления по технике безопасности при обслуживании САЭЭС В целом удовлетворительно умеет использовать в профессиональной деятельности методы определения нагрузки генераторов САЭЭС В целом удовлетворительно владеет основами эксплуатации систем средств автоматизации и контроля САЭЭС	Сформированные систематические знания по технике безопасности при обслуживании САЭЭС Умеет использовать в профессиональной деятельности методы определения нагрузки генераторов САЭЭС Владеет основами эксплуатации систем средств автоматизации и контроля САЭЭС	Курсовое проектирование
ПК-22 Знать: основные этапы и перспективы развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем Уметь: Прогнозировать последствия выбора электрооборудования САЭЭС Владеть: Методами	Не знает основные этапы и перспективы развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем Не умеет прогнозировать последствия выбора электрооборуд	Неполные представления об основных этапах и перспективах развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем Частично умеет прогнозировать последствия выбора	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных этапах и перспективах развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем В целом удовлетворитель	Сформированные систематические знания об основных этапах и перспективах развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем Умеет прогнозировать последствия	Курсовое проектирование

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
выбора электрооборудования САЭЭС, оформления конструкторской документации	ования САЭЭС Не владеет методами выбора электрооборудования САЭЭС, оформления конструкторской документации	электрооборудования САЭЭС Слабо владеет методами выбора электрооборудования САЭЭС, оформления конструкторской документации	но умеет прогнозировать последствия выбора электрооборудования САЭЭС В целом удовлетворительно владеет методами выбора электрооборудования САЭЭС, оформления конструкторской документации	выбора электрооборудования САЭЭС Владеет методами выбора электрооборудования САЭЭС, оформления конструкторской документации	
ПК-23 Знать: Требования предъявляемые к САЭЭС Уметь: Использовать знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки проектов объектов профессиональной деятельности Не владеет расчета параметров и режимов работы САЭЭС, выбора оборудования, оформления конструкторской документации	Не знает основные требования предъявляемые к САЭЭС Не умеет использовать знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки проектов объектов профессиональной деятельности Не владеет расчета параметров и режимов работы САЭЭС, выбора оборудования, оформления конструкторской документации	Неполные представления об основных требованиях предъявляемые к САЭЭС Частично умеет использовать знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки проектов объектов профессиональной деятельности Слабо владеет методами расчета параметров и режимов работы САЭЭС, выбора оборудования, оформления конструкторской документации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о требованиях предъявляемые к САЭЭС В целом удовлетворительно умеет использовать знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки проектов объектов профессиональной деятельности В целом удовлетворительно владеет методами расчета параметров и режимов работы САЭЭС, выбора оборудования, оформления конструкторской документации	Сформированные систематические знания о требованиях предъявляемые к САЭЭС Умеет использовать знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки проектов объектов профессиональной деятельности Владеет методами расчета параметров и режимов работы САЭЭС, выбора оборудования, оформления конструкторской документации	Письменные ответы на вопросы на практических занятиях; Устные ответы на вопросы на лабораторных занятиях; Зачет с оценкой
ПК-26 Знать: Процессы в САЭЭС.	Не знает основные структурные	Неполные представления об основных	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированные систематические знания об	Письменные ответы на вопросы

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
Структурные схемы САЭЭС Уметь: предотвратить последствия при внезапном набросе нагрузки. Владеть: Алгоритмами поддержания ДГ в прогретом состоянии, пуска ДГ. включения резервного ДГ, распределения активной и реактивной нагрузок параллельно работающих генераторов.	схемы САЭЭС и процессы протекающие в САЭЭС Не умеет использовать знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки предотвращения последствия при внезапном набросе нагрузки на САЭЭС. Не владеет алгоритмами поддержания ДГ в прогретом состоянии, пуска ДГ. включения резервного ДГ, распределения активной и реактивной нагрузок параллельно работающих генераторов	структурных схемах САЭЭС и процессах протекающих в САЭЭС Частично использовать знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки предотвращения последствия при внезапном набросе нагрузки на САЭЭС. Слабо владеет алгоритмами поддержания ДГ в прогретом состоянии, пуска ДГ. включения резервного ДГ, распределения активной и реактивной нагрузок параллельно работающих генераторов	представления об основных структурных схемах САЭЭС и процессах протекающих в САЭЭС В целом удовлетворительно умеет использовать знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки предотвращения последствия при внезапном набросе нагрузки на САЭЭС. В целом удовлетворительно владеет алгоритмами поддержания ДГ в прогретом состоянии, пуска ДГ. включения резервного ДГ, распределения активной и реактивной нагрузок параллельно работающих генераторов	основных структурных схемах САЭЭС и процессах протекающих в САЭЭС Умеет использовать знания, полученные в процессе теоретического обучения, для разработки предотвращения последствия при внезапном набросе нагрузки на САЭЭС. Владеет алгоритмами поддержания ДГ в прогретом состоянии, пуска ДГ. включения резервного ДГ, распределения активной и реактивной нагрузок параллельно работающих генераторов	на практических занятиях; Устные ответы на вопросы на лабораторных занятиях; Тест; Зачет с оценкой
К 3.2 Соединение и отсоединение распределительных щитов и распределительных пультов.	Отсутствие умений или фрагментарные умения	Электрические распределительные системы могут быть поняты и объяснены с помощью чертежей / инструкций.			Соединение и отсоединение распределительных щитов и распределительных пультов
К 4.1 Теоретические знания: Высоковольтная технология. Меры и процедуры по безопасности	Отсутствие умений или фрагментарные умения	Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций.			Зачет с оценкой
К 5.1 Судовые компьютерные	Отсутствие умений	Компьютерные сети и компьютеры правильно проверяются и используются.			Зачет с оценкой

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
сети Понимание: .3 использования компьютеров на мостике, в машинном отделении и для решения.	или фрагментарные умения				

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: Устный опрос

Вопросы для письменного опроса по итогам выполнения лабораторной работы.

Пример списка вопросов для лабораторной работы (работа №1 «Исследование электропривода по системе Г-Д»):

1. Назовите типы преобразовательных устройств, применяемые в электроприводах постоянного тока.
2. Каковы преимущества и недостатки системы генератор-двигатель?
3. Опишите функциональную схему и принцип действия системы генератор-двигатель?
4. Каким образом регулируется напряжение якоря двигателя системы генератор-двигатель?

Пример списка вопросов для лабораторной работы (работа №2 «Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением»):

1. Устройство генератора постоянного тока. Назначение и функционирование отдельных элементов (частей) генератора.
2. Как производится оценка коммутации генератора? Причины неудовлетворительной коммутации, способы ее улучшения.
3. Что означает термин «нагрузка генератора»?
4. В качестве нагрузочного устройства в экспериментах используется ламповый реостат. Приведите схему включения ламп в ламповом реостате, укажите на схеме выключатели ламп.
5. Объясните причины снижения напряжения генератора постоянного тока при увеличении нагрузки. При объяснении использовать термины электротехники, физики и математики.
6. В условиях реальной эксплуатации необходимо поддерживать напряжение на выходе генератора неизменным. Каким образом это достигается ?

Всего предусмотрено 9 комплектов вопросов по одному в каждой из девяти лабораторных работ

Вид текущего контроля: Письменный опрос.

Вопросы для письменного опроса на практических занятиях.

Пример списка вопросов для практической работы (работа №1 «Определение нагрузки судовых генераторов табличным методом»):

1. Классификация судовых электростанций.
2. Какие способы определения нагрузки судовых генераторов Вам известны?
3. Какие режимы работы судовой электростанции Вы знаете? В чем их особенности?
4. Перечислите основные требования к судовым электростанциям.
5. Специфика применения табличного метода расчета? Допущения?

Пример списка вопросов для практической работы (работа №2 «Расчет судовых источников электрической энергии»):

1. Определение коэффициента загрузки генераторов
2. Назовите условия выбора генераторов по активной мощности.
3. Перечислите основные требования к аварийным источникам электрической энергии.
4. Назовите основные условия выбора количества источников электрической энергии на судне.

Всего предусмотрено 6 комплектов вопросов по одному в каждой из шести практических работ

Показатели, критерии и шкала оценивания письменных ответов на учебных занятиях семинарского типа:

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания изученного	обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении	излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочно и неуверенно излагает материал

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает

от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов – выставляется оценка

«отлично»;

от 80 до 89% - оценка «хорошо»,

от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,

менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

5. Вид текущего контроля: Тестирование

1. Под судовыми электростанциями средней мощности понимают электростанции с выходной мощностью

1. 100-300кВт
2. 250-1500кВт
3. 1500-6000кВт
4. >6000кВт

2. Что понимают под первичным двигателем

1. электрогенератор
2. приводной двигатель электрогенератора
3. главный двигатель

3. Что понимают под вторичным источником энергии

1. электрогенератор
2. приводной двигатель электрогенератора
3. главный двигатель
4. преобразователь электроэнергии

4. Для каких целей в СЭС используют несколько дизель-генераторов вместо одного большой мощности

1. обеспечение резервирования
2. удешевление СЭС обеспечение оптимальной загрузки дизелей на различных режимах работы СЭС
3. обеспечение параллельной работы дизель-генераторов

5. Какие типы дизелей используют обычно в составе СЭС

1. МОД
2. СОД
3. ВОД
4. инжекторные

6. Перечислите основные достоинства турбогенераторов

1. равномерность вращения
2. повышенная перегрузочная способность
3. быстрый прием нагрузки
4. высокая экономичность

7. Перечислите основные недостатки валогенераторов

1. большой промежуток времени для готовности к приему нагрузки
2. повышенная шумность
3. возможность обесточивания судна при остановке ГД
4. высокий удельный расход топлива

8. Какая из схем распределения энергии наиболее интересна с точки зрения обеспечения надежного подвода электрической энергии к потребителям

1. магистральная
2. фидерная
3. основная
4. вторичная

9. Электропривод состоит из каких основных частей, как...

1. силовая часть и система управление
2. механическая и динамическая
3. система регулирования
4. система устойчивости

10. Из какого материала изготавливают токоведущие части судового электрооборудования

1. алюминий
2. медь
3. сталь
4. латунь

11. Каково максимальное длительное отклонение напряжения на зажимах электродвигателей и прочих потребителей в соответствии с требованиями Регистра

1. 1%
2. 5%
3. 10%

4. 20%

12. Каково напряжение в электросети переносного освещения во внутренних помещениях с повышенной влажностью

1. 12В
2. 24В
3. 110В
4. 220В

13. В каких случаях необходимо учитывать нагрузку эпизодически работающих потребителей при определении потребной мощности СЭС табличным методом

1. всегда
2. если эта нагрузка составляет $>10\%$ суммарной нагрузки по другим группам потребителей
3. если эта нагрузка составляет $>30\%$ суммарной нагрузки по другим группам потребителей
4. если количество потребителей этой группы составляет $>30\%$ суммарного количества потребителей по другим группам

14. Каково значение коэффициента одновременности для группы периодически работающих потребителей (табличный метод)

1. 0,3-0,6
2. 0,65-0,75
3. 0,8-1,0
4. 0,1-0,2

15. Каково принимаемое значение потерь в кабельных сетях при использовании табличного метода

1. 1%
2. 3%
3. 5%
4. 10%

16. В каких случаях потребную мощность СЭС определяют по полной мощности потребителей

1. при напряжении в сети $>220\text{В}$
2. при частоте электрического тока $>50\text{Гц}$
3. для сетей постоянного тока
4. при $\cos \phi < 0.8$

17. Какие требования следует выполнять при выборе количества и мощности генераторов СЭС

1. общее количество генераторов должно быть минимальным
2. необходимо предусмотреть резервный генератор, способный заменить любой из основных
3. необходимо обеспечить оптимальную загрузку генераторов на различных режимах
4. необходимо обеспечить максимальное напряжение в сети

18. Какое время автономной работы аварийной электростанции должно быть обеспечено для грузовых судов

1. 1 ч
2. 6 ч
3. 36 ч
4. 48 ч

Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает

от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;

от 80 до 89% - оценка «хорошо»,

от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,

менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вид промежуточной аттестации: зачет (устный)

Перечень вопросов к зачету:

1. Основные этапы и перспективы развития судовых автоматизированных электроэнергетических систем
2. Первичные двигатели
3. Генераторы электрической энергии
4. Аккумуляторы
5. Коммутационная и защитная аппаратура
6. Регулирующая аппаратура
7. Судовые приемники (потребители) электроэнергии и их деление на группы
8. Надежность, живучесть и безопасность САЭЭС
9. Отклонения напряжения и частоты САЭЭС
10. Колебания напряжения САЭЭС
11. Провал напряжения САЭЭС
12. Несимметричное и несинусоидальное напряжения САЭЭС
13. Амплитудная низкочастотная модуляция САЭЭС
14. Пульсация напряжения САЭЭС
15. Генераторы постоянного и переменного тока
16. Кислотные и щелочные аккумуляторы
17. Механические преобразователи тока, напряжения и частоты
18. Генераторы прямого преобразования тепловой и химической энергии в электрическую энергию
19. Преобразователи электрической энергии
20. Статические преобразователи: силовые выпрямители и инверторы
21. Электроснабжение судна от внешних источников
22. Методы определения нагрузки генераторов САЭЭС
23. Аналитический метод постоянных нагрузок (табличный)
24. Аналитический метод переменных нагрузок
25. Метод корреляционных зависимостей
26. Метод статического моделирования нагрузок СЭС
27. Особенности выбора количества и мощности основных, резервных и аварийных генераторов СЭЭС
28. Выбор электрических аккумуляторов
29. Выбор преобразователей электроэнергии
30. Система автоматического регулирования (САР) генераторов постоянного тока типа «РУН»: вибрационная и электронная
31. САР синхронных генераторов с независимым возбуждением
32. САР синхронных генераторов с самовозбуждением (амплитудно-фазовое и токовое компаундирование)

33. САР бесконтактных генераторов
34. САЭЭС с раздельной и параллельной работой
35. Электростанции основные, резервные, стояночные и аварийные
36. Станции с отбором мощности от главных двигателей
37. Фидерные, смешанные и магистральные схемы распределения электрической энергии
38. Принципы построения и выбора функциональных схем судовых электростанций и СЭЭС
39. Электрические сети
40. Судовые кабели, провода, шинопроводы
41. Освещение: нормальное, аварийное, малое аварийное, местное и переносное
42. Расчет освещенности
43. Электро- и пожаробезопасность судовых электрических сетей
44. Принцип построения распределительных устройств: ГРЩ, РЩ, ЩП и пультов управления и контроля
45. Конструкция и аппаратура щитов и пультов
46. Расчет и выбор аппаратов и приборов распределительных щитов
47. Преимущества и недостатки параллельной работы генераторов СЭЭС
48. Включение синхронных генераторов на параллельную работу. Способы синхронизации
49. Автоматизация и алгоритм синхронизации синхронных генераторов. Роль оператора в обеспечении выполнения операции синхронизации
50. Распределение активной и реактивной мощности между параллельно работающими генераторами
51. Способы распределения. Оценки качества распределения
52. Параллельная работа утилизационного турбогенератора и дизель-генератора (ДГ), валогенератора и ДГ
53. Параллельная работа источников постоянного тока
54. Параллельная работа СЭЭС с береговой сетью
55. Причины, виды и последствия коротких замыканий в САЭЭС. Методы расчета токов короткого замыкания в САЭЭС
56. Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания на элементы САЭЭС. Проверка электрооборудования по токам короткого замыкания
57. Способы ограничения токов короткого замыкания в САЭЭС
58. Процессы в САЭЭС при внезапном изменении нагрузки
59. Методы определения изменения напряжения синхронного генератора при набросе нагрузки
60. Изменение напряжения в режиме синхронизации генераторных агрегатов и аварийных режимах
61. Изменение частоты в САЭЭС при внезапном изменении нагрузки. Процессы в САЭЭС при переключении приемников с одного источника электроэнергии на другой
62. Аппараты защиты. Реле защиты. Выбор аппаратов и приборов
63. Измерительные приборы и трансформаторы
64. Статическая устойчивость параллельной работы синхронных генераторов
65. Динамическая устойчивость параллельной работы синхронных генераторов
66. Устойчивость работы асинхронных двигателей

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания		Показатели
зачтено	5	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
	4	– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
	3	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
Не зачтено	2	– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

2. Вид промежуточной аттестации: курсовой проект**Задачи курсового проектирования:**

- закрепить знания, полученные в процессе изучения курса «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы»;
- научиться формировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений (ПК-22);
- приобрести практические навыки разработки проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических требований (ПК-23);
- приобрести практические навыки анализа результатов исследований (ПК-34);
- приобрести практические навыки: расчета параметров и режимов СЭЭС, выбора оборудования, использования ПЭВМ, оформления конструкторской документации.

Перечень тем на курсовое проектирование:

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

Курсовой проект выполняется студентом в соответствии с индивидуальным заданием.

Курсовой проект может быть представлена в рукописной или компьютерной форме. После завершения расчетно-графических работ проект (работа) сдается преподавателю для проверки, а затем подлежит защите.

По желанию студента и по согласованию с руководителем защита курсовой работы может быть публичной на заседании кафедры ЭО в присутствии всех желающих студентов, специалистов и пр.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

1.1. Курсовой проект представляется к защите в сброшюрованном виде на листах формата А4 с приложением электрической схемы на формате А4 (по согласованию с руководителем допускается изменение формата). Пояснительная записка и электрическая схема должны соответствовать настоящим требованиям и содержанию работы.

1.2. Расчетная часть работы может быть выполнена в традиционной форме либо с применением компьютерных расчетных и графических программ (например, Electronics Workbench, Mat Lab, AutoCAD, MathCAD, Or CAD и т.п.). В любом случае необходимо:

- привести расчетную формулу с расшифровкой принятых символов и указанием единиц измерения расчетных параметров;

- привести пример расчета характерного режима (например, номинального или пускового) с подстановкой в формулу числовых данных из задания, справочника или учебного пособия с соответствующей ссылкой; далее рекомендуется сделать запись «Остальные результаты расчета сведены в таблицу №...». Форма таблицы разрабатывается студентом самостоятельно;

- по результатам расчетов могут быть построены графики (характеристики) и диаграммы. Графики и диаграммы следует изображать размером не менее 100мм x 100мм. На осях приводятся обозначения аргумента (по оси абсцисс) и функции (по оси ординат) с указанием масштаба и единиц. Расчетные графики и диаграммы допускается выполнять с применением компьютерных программ. Нанесение координатной сетки и масштаба при этом обязательно. При оформлении графиков и диаграмм «вручную» их следует выполнять на миллиметровой бумаге. Если на одном графике или диаграмме приводится несколько функций одной независимой переменной, их следует изображать линиями различного цвета или вида. При этом рекомендуется изобразить дополнительные шкалы ординат параллельно основной, каждую с указанием масштаба. При наличии на одном графике нескольких кривых с одним цветом точки, соответствующие различным кривым, должны различаться графическими очертаниями (например, «крестики», «кружочки» и т.п.). Каждый график должен быть снабжен лаконичным текстом с тем, чтобы любой достаточно подготовленный читатель мог легко понять, какую зависимость характеризует построенный график.

1.3. Электрические схемы выполняются в соответствии с действующими стандартами. Схемы должны представляться на формате А4 и могут быть выполнены с применением компьютерных программ с их последующей распечаткой либо карандашом или тушью «вручную». Для сложных электроприводов допускается (по согласованию с руководителем курсового проектирования) разработка и описание в пояснительной записке структурных, функциональных или блок-схем с обязательным их изображением на плакате.

Спецификация электрической схемы должна включать буквенные обозначения **всех** примененных электрических аппаратов и их функциональное назначение в рассматриваемой схеме. Допускается, если это не оговорено в задании, не включать в спецификацию тип и ГОСТ электрических аппаратов и приборов. Спецификация может быть представлена как на листе с самой схемой, так и в тексте пояснительной записки.

Описание работы электрической схемы, примененных защит и блокировок должно быть приведено в отдельном разделе пояснительной записки. В тексте пояснительной записки могут при необходимости приводиться фрагменты электрической схемы, которые должны быть выполнены с соблюдением требований действующих стандартов.

3. Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой (устный)

Перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Распределение активной и реактивной мощности между параллельно работающими генераторами
2. Способы распределения. Оценки качества распределения
3. Параллельная работа утилизационного турбогенератора и дизель-генератора (ДГ), валогенератора и ДГ
4. Параллельная работа источников постоянного тока
5. Параллельная работа СЭЭС с береговой сетью
6. Причины, виды и последствия коротких замыканий в САЭЭС. Методы расчета токов короткого замыкания в САЭЭС
7. Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания на элементы САЭЭС. Проверка электрооборудования по токам короткого замыкания
8. Способы ограничения токов короткого замыкания в САЭЭС
9. Процессы в САЭЭС при внезапном изменении нагрузки
10. Методы определения изменения напряжения синхронного генератора при набросе нагрузки
11. Изменение напряжения в режиме синхронизации генераторных агрегатов и аварийных режимах
12. Изменение частоты в САЭЭС при внезапном изменении нагрузки. Процессы в САЭЭС при переключении приемников с одного источника электроэнергии на другой
13. Аппараты защиты. Реле защиты. Выбор аппаратов и приборов
14. Измерительные приборы и трансформаторы
15. Статическая устойчивость параллельной работы синхронных генераторов
16. Динамическая устойчивость параллельной работы синхронных генераторов
17. Устойчивость работы асинхронных двигателей
18. Структурные схемы управления генераторными агрегатами
19. Алгоритм поддержания ДГ в прогретом состоянии
20. Алгоритм пуска ДГ. Алгоритм включения резервного ДГ
21. Алгоритм распределения активной и реактивной нагрузок параллельно работающих генераторов
22. Функциональные и структурные схемы управления САЭЭС с применением микропроцессоров, микро-ЭВМ и ЭВМ
23. Эксплуатация и техническое обслуживание генераторов, аккумуляторов, распределительных устройств, сетей
24. Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт
25. Эксплуатация и техническое обслуживание средств автоматизации судовой электростанции, ГА
26. Контроль и диагностирование изоляции судовых электрических сетей. Алгоритм контроля и диагностирование изоляции
27. Правила электробезопасности при обслуживании САЭЭС. Допуск к обслуживанию электрооборудования САЭЭС и сроки переаттестации
28. Средства электробезопасности и требования к ним, сроки проверки
29. Основные правила электробезопасности при обслуживании высоковольтных САЭЭС

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
4	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
3	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
2	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

ФОС рассмотрен на заседании кафедры
Электрооборудования и утвержден протоколом №11
от «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:



/Л.Ф. Мокеров

Декан СМФ



Якунчиков В.В.

