



**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»**

**Факультет Судомеханический
Кафедра Электрооборудования**



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
И.Н. Мищенко
«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины СЗ.В.7 «Электрооборудование судов»

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 "Электрооборудование судов", 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: современное состояние и перспективы развития судового электрооборудования
		Уметь: различать виды судового электрооборудования
		Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования
ПК-7	способностью и готовностью осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с требованиями международных и национальных нормативно-технических документов	Знать: международные и национальные нормативно-технические требования к судовым электростанциям
		Уметь: различать режимы работы автономной судовой электроэнергетической установки
		Владеть: основными методами диагностики и устранения отказов электрооборудования
ПК-15	способность применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, проводить технико-экономический анализ, обосновывать принимаемые решения по использованию судового электрооборудования и средств автоматики, решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности	Знать: состав и назначение судового электрооборудования, технологические особенности работы, основные требования к судовому электрооборудованию
		Уметь: анализировать основные схемы технологических электроприводов и систем автоматики судов технического флота
		Владеть: методами расчета мощности судовой электростанции при различных режимах

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-1 Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	<i>К 1.5 Знание следующего: Электрические распределительные щиты и электрооборудование. Электрогидравлические и электронно-пневматические системы управления.</i>	Экзамен и одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования
К-3 Эксплуатация генераторов и распределительных систем	<i>К 3.1 Соединение, распределение нагрузки и переключение генераторов.</i>	Соединение, распределение нагрузки и переключение генераторов
Функция: Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации		
К-10 Техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования на мостике и систем судовой связи	<i>К 10.2 Знание принципов работы и процедур технического обслуживания систем внутрисудовой и внешней связи. Теоретические знания. Электрические и электронные системы, эксплуатирующиеся в районах возможного воспламенения.</i>	Экзамен и одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования

Таблица А-III/7

Спецификация минимальных стандартов компетентности для электриков

Функции: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на вспомогательном уровне		
Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности
К-20 Содействие наблюдению за работой электрических систем и механизмов	<i>К 20.4 Начальное знание: Электрических распределительных щитов и электрооборудования Электрогидравлических и электропневматических систем управления</i>	Оценка результатов: 3 экзамен
К-23 Содействие техническому обслуживанию и ремонту судовых электрических систем и механизмов	<i>К 23.3 Электрическое и электронное оборудование, эксплуатирующееся в районах возможного воспламенения. Техническое обслуживание и ремонт осветительных приборов и питающих систем.</i>	Экзамен и одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрооборудование судов» относится к вариативной части профессионального цикла, раздел «Обязательные дисциплины».

Для освоения дисциплины обучающимся необходимо обладать знаниями по следующим дисциплинам:

1. Основы теории автоматического управления:
 - переходные и весовые и частотные характеристики.
 - типовые звенья САУ
 - качество переходных процессов
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

Знания, полученные при изучении дисциплины, будут использованы при изучении профилирующих дисциплин: судовые автоматизированные электроэнергетические системы, основы частотного регулирования, 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 3 з.е., 108 час.

Вид учебной работы	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	Всего часов	из них в семестре №	Всего часов	курс №
		8		4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54	22	22
В том числе:				
Лекции	18	18	10	10
Практические занятия	18	18	6	6
Лабораторные работы	18	18	6	6
Самостоятельная работа, всего	54	54	82	82
В том числе:				
Другие виды самостоятельной работы	54	54	82	82
Промежуточная аттестация:				
<i>Зачет с оценкой</i>	з/о	з/о	з/о	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. Общая характеристика судового электрооборудования.	ОК-2	Значение, место и роль дисциплины в подготовке электромеханика. Структура и содержание курса. Взаимосвязь с другими дисциплинами. Состав и назначение судового электрооборудования, технологические особенности работы, основные требования к судовому электрооборудованию. Современное состояние и перспективы развития судового электрооборудования.	1	1
2.	Судовые источники электрической энергии.	ПК-7 ПК-15 К-1 К-3 К-20	Классификация генераторных агрегатов. Основные характеристики. Внешние характеристики синхронного генератора с независимым возбуждением и самовозбуждением. Включение генераторов на параллельную работу. Распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими синхронными генераторами. Способ выравнивания реактивных нагрузок.	2	1
3.	Системы распределения электрической энергии на судах.	ПК-7 К-1 К-3, К-20	Судовые распределительные устройства. Аппаратура автоматического управления и защиты.	2	1
4.	Судовые электрические станции	ПК-7 ПК-15	Классификация судовых электростанций. Требования к судовым электростанциям. Род тока и величина напряжения судовых электростанций. Режимы работы автономной судовой электроэнергетической установки. Расчет мощности СЭЭС при различных режимах	2	1
5.	Судовые электрические приводы.	ПК-7 К-1 К-20	Основные судовые электроприводы: рулевые электроприводы; электроприводы якорно-швартовых механизмов; электропривод судовых компрессоров; электроприводы подруливающих устройств; электроприводы ЭП грузоподъемных механизмов; электроприводы шлюпочных лебёдок	2	1
6.	Электрогидравлические рулевые приводы (РЭГ)	ПК-7 К-1 К-20	Классификация РЭГ. Определение мощности приводных электродвигателей в РЭГ.	2	1
7.	Гребные электрические установки (ГЭУ)	ПК-7	Классификация ГЭУ. Схемы главного тока. Системы возбуждения ГЭУ. Типы применяемых возбудителей. Аварийные режимы работы ГЭУ.	3	2
8.	Электрическое освещение. Обогрев	ПК-7 К-23	Требования к осветительному судовому оборудованию. Требования к электротермическому оборудованию.	2	1
9.	Электрические устройства связи. сигнализация.	ПК-7 К-10 К-23	Электрические устройства связи. Средства судовой сигнализации. Основные требования.	2	1
ВСЕГО:				18	10

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	2	Исследование синхронного генератора. Внешние характеристики синхронного генератора с независимым возбуждением и самовозбуждением	2	0,5
2.	2	Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью. Регулирование активной мощности, отдаваемой синхронным генератором в сеть.	2	1
3.	2	Распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими синхронными генераторами. Выравнивание реактивных нагрузок.	2	1
4.	3	Аппаратура коммутации и автоматики: изучение, испытания	2	0,5
5.	3	Аппаратура защиты: изучение, испытания	2	0,5
6.	5	Автоматическое управление электроприводами постоянного и переменного тока	2	0,5
7.	5	Контроллерное управление асинхронным электроприводом брашпиля	2	0,5
8.	5	Автоматическое управление пуском электропривода судового пожарного насоса	2	0,5
9.	6, 7	Системы ПЧ-АД	2	1
ВСЕГО:			18	6

4.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	2	Изучение способов выравнивания реактивных нагрузок.	3	1
2.	3	Проверка шин на термическую и динамическую устойчивость	3	1
3.	4	Расчет автономной судовой электроэнергетической установки	3	1
4.	4	Расчет коротких замыканий в судовой электроэнергетической системе	3	1
5.	6	Определение мощности приводных электродвигателей в РЭГ	3	1
6.	9	Использование систем внутрисудовой связи	3	1
ВСЕГО:			18	6

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 оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Исследование синхронного генератора. Внешние характеристики синхронного генератора с независимым возбуждением и самовозбуждением 8/10
2.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью. Регулирование активной мощности, отдаваемой синхронным генератором в сеть. 8/10

3.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими синхронными генераторами. Выравнивание реактивных нагрузок. 8/12
4.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Аппаратура коммутации и автоматики: изучение, испытания 6/10
5.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Аппаратура защиты: изучение, испытания 6/10
6.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Автоматическое управление электроприводами постоянного и переменного тока 6/10
7.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Контроллерное управление асинхронным электроприводом брaшпиля 6/10
8.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Автоматическое управление пуском электропривода судового пожарного насоса 6/10

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
1.	Исследование синхронного генератора. Внешние характеристики синхронного генератора с независимым возбуждением и самовозбуждением	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
2.	Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью. Регулирование активной мощности, отдаваемой синхронным генератором в сеть.	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
3.	Распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими синхронными генераторами. Выравнивание реактивных нагрузок.	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
4.	Аппаратура коммутации и автоматики: изучение, испытания	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
5.	Аппаратура защиты: изучение, испытания	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
6.	Автоматическое управление электроприводами постоянного и переменного тока	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
7.	Контроллерное управление	Методические рекомендации к	В.М. Муравьев

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
	асинхронным электроприводом брашпиля	выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование»	М.С. Сандлер
8.	Автоматическое управление пуском электропривода судового пожарного насоса	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
9.	Системы ПЧ-АД	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 3 «Электрооборудование»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер

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

Критерии для оценки компетентности - К 1.5 <i>Знание следующего: Электрические распределительные щиты и электрооборудование. Электрогидравлические и электронно-пневматические системы управления.</i>
Эксплуатация оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации. Рабочие характеристики соответствуют техническим спецификациям.
Критерии для оценки компетентности - К 3.1 <i>Соединение, распределение нагрузки и переключение генераторов.</i>
Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций.
Критерии для оценки компетентности - К 10.2 <i>Знание принципов работы и процедур технического обслуживания систем внутрисудовой и внешней связи.</i> <i>Теоретические знания.</i> <i>Электрические и электронные системы, эксплуатирующиеся в районах возможного воспламенения.</i>
Воздействие неисправностей на взаимосвязанные двигательную установку и системы точно определяется, судовые технические чертежи правильно читаются,
Критерии для оценки компетентности - К 20.4 <i>Начальное знание: Электрических распределительных щитов и электрооборудования Электрогидравлических и электронпневматических систем управления</i>
Знание, которое обеспечивает, что: .1 работа оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации .2 уровни работы соответствуют техническим спецификациям.
Критерии для оценки компетентности - К 23.3 <i>Электрическое и электронное оборудование, эксплуатирующееся в районах возможного воспламенения.</i> <i>Техническое обслуживание и ремонт осветительных приборов и питающих систем.</i>
Воздействие неисправностей на взаимосвязанные двигательную установку и системы точно определяется

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			
Электрооборудование судов и портовых подъемно-транспортных машин	В.М. Муравьев М.С. Сандлер	Конспект лекций	М.: МГАВТ. 2010 – 90 с.
Дополнительная литература			
Электрооборудование водных путей и технического флота	В.П. Шорин	Учебник	М., Транспорт, 1990, 216 с.
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.	Электронная библиотека МГАВТ	znanium.com
1.	Университетская информационная система России	www.Cir.ru
2.	Научная электронная библиотека	www.elibrary.ru
2.	Техническая библиотека	techliter.ru/load/uchebniki_posobyia_lekcii/61
3.	Бесплатная техническая библиотека	www.diagram.com.ua/library/index.shtml
4.	Библиотека технической литературы	umup.narod.ru/
5.	Научная электронная библиотека ГПНТБ России	ellib.gpntb.ru/
6.	Морская электронная библиотека	sea.ibooks.ru/
7.	Библиотека морской литературы	www.sealib.com.ua/
8.	Бесплатные программы для судовых электромехаников (тесты, справочники)	jobmarine.ru/kms_downloads+index+action-pod+cat-1+ids-3.html
9.	Клуб судовых механиков	mec.novomor.com/automatic.htm
10.	Студенческий блог для электромеханика. Обучение и практика, новости науки и техники. В помощь студентам и специалистам	www.electroengineer.ru/
11.	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 (при необходимости)

№ п/п	Наименование информационной технологии /программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы,	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная
-------	---	--	--

		практикум, деловые игры и т.д.)	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 технологии ремонта и обслуживания электрооборудования имени В.А.Щетинина	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), Стенд исследования пуска в ход и торможения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (2 шт) Стенд исследования электромеханических и механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором (5 шт) Стенд исследования рабочих характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (3 шт)
2.	Учебный класс 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
3.	Учебный класс 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 Стенд исследования электромеханических и механических характеристик двигателей постоянного тока со смешанным возбуждением

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Для активизации работы студентов на кафедре имеется компьютерный лабораторно-практический практикум, на базе пакета ПО «Учебная техника»

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>	-	18/6	-	18/6
<i>Итого интерактивных занятий</i>	-	18/6	-	18/6

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

Перечень компетенций	Виды занятий			Форма контроля
	Практические занятия	Лаб. раб.	СРС	
ОК-2	+		+	Зачет с оценкой
ПК-7		+	+	Выполнение и защита лабораторных работ по соответствующему разделу
ПК-15	+	+	+	Выполнение и защита лабораторных работ по соответствующему разделу
К-1	+	+		Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной с использованием лабораторного оборудования
К-3	+	+		
К-10	+	+		
К-20	+	+		
К-23	+	+		

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.

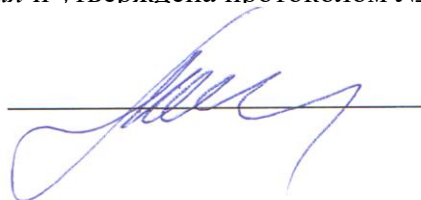
Составитель:



/ 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»**

**Факультет Судомеханический
Кафедра Электрооборудования**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины «Электрооборудование судов»

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

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: современное состояние и перспективы развития судового электрооборудования
		Уметь: различать виды судового электрооборудования
		Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования
ПК-7	способностью и готовностью осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с требованиями международных и национальных нормативно-технических документов	Знать: международные и национальные нормативно-технические требования к судовым электростанциям
		Уметь: различать режимы работы автономной судовой электроэнергетической установки
		Владеть: основными методами диагностики и устранения отказов электрооборудования
ПК-15	способность применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, проводить технико-экономический анализ, обосновывать принимаемые решения по использованию судового электрооборудования и средств автоматики, решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности	Знать: состав и назначение судового электрооборудования, технологические особенности работы, основные требования к судовому электрооборудованию
		Уметь: анализировать основные схемы технологических электроприводов и систем автоматики судов технического флота
		Владеть: методами расчета мощности судовой электростанции при различных режимах

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-1 Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	К 1.5 Знание следующего: Электрические распределительные щиты и электрооборудование. Электрогидравлические и электронно-пневматические системы управления.	Экзамен
К-3 Эксплуатация генераторов и распределительных систем	К 3.1 Соединение, распределение нагрузки и переключение генераторов.	Соединение, распределение нагрузки и переключение генераторов
Функция: Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации		
К-10 Техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования на мостике и систем судовой связи	К 10.2 Знание принципов работы и процедур технического обслуживания систем внутрисудовой и внешней связи. Теоретические знания. Электрические и электронные системы, эксплуатирующиеся в районах возможного воспламенения.	Экзамен

Таблица А-III/7

Спецификация минимальных стандартов компетентности для электриков

Функции: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на вспомогательном уровне		
Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности
К-20 Содействие наблюдению за работой электрических систем и механизмов	К 20.4 Начальное знание: Электрических распределительных щитов и электрооборудования Электрогидравлических и электронно-пневматических систем управления	Оценка результатов: 3 экзамен
К-23 Содействие техническому обслуживанию и ремонту судовых электрических систем и механизмов	К 23.3 Электрическое и электронное оборудование, эксплуатирующееся в районах возможного воспламенения. Техническое обслуживание и ремонт осветительных приборов и питающих систем.	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
1.	Введение. Общая характеристика судового электрооборудования.	ОК-2	Устный опрос
2.	Судовые источники электрической энергии.	ПК-7 ПК-15 К-1 К-3 К-20	Контрольные вопросы по результатам лабораторных занятий
3.	Системы распределения электрической энергии на судах.	ПК-7 К-1 К-3, К-20	Контрольные вопросы по результатам лабораторных занятий
4.	Судовые электрические станции	ПК-7 ПК-15	Контрольные вопросы по результатам практических занятий
5.	Судовые электрические приводы.	ПК-7 К-1 К-20	Контрольные вопросы по результатам лабораторных занятий
6.	Электрогидравлические рулевые приводы (РЭГ)	ПК-7 К-1 К-20	Контрольные вопросы по результатам лабораторных занятий
7.	Гребные электрические установки (ГЭУ)	ПК-7	Контрольные вопросы по результатам лабораторных занятий
8.	Электрическое освещение. Обогрев	ПК-7	Устный опрос
9.	Электрические устройства связи. сигнализация.	ПК-7 К-10 К-23	Контрольные вопросы по результатам практических занятий
10.	Зачет с оценкой	ОК-2; ПК-7; ПК-15; К 1.5; К 10.2; К 20.4; К 23.3	Комплект вопросов для проведения зачета

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: современное состояние и перспективы развития судового электрооборудования Уметь: различать виды судового электрооборудования Владеть: методами теоретического и	Не знает современное состояние и перспективы развития судового электрооборудования Не умеет различать виды судового электрооборудования Не владеет методами	В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания современного состояния и перспектив развития судового электрооборудования В целом удовлетворительное, но не	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы, знания современного состояния и перспектив развития судового электрооборудования В целом удовлетворитель	Сформированные знания современного состояния и перспектив развития судового электрооборудования Сформированное умение различать виды судового электрооборудования Сформированное владение	Устный опрос; 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			
экспериментальног о исследования	теоретического и экспериментальн ого исследования	систематизирова нное умение различать виды судового электрооборудов ания В целом удовлетворитель но владеет основными методами теоретического и экспериментальн ого исследования	ное, но содержащее отдельные пробелы ,умение различать виды судового электрооборудов ания. В целом удовлетворитель но владеет методами теоретического и экспериментальн ого исследования	методами теоретического и экспериментально го исследования	
ПК-7 Знать: международные и национальные нормативно-технические требования к судовым электростанциям Уметь: различать режимы работы автономной судовой электроэнергетичес кой установки Владеть: основными методами диагностики и устранения отказов электрооборудован ия	Не знает международные и национальные нормативно-технические требования к судовым электростанциям Не умеет различать режимы работы автономной судовой электроэнергети ческой установки Не владеет основными методами диагностики и устранения отказов электрооборудов ания	В целом удовлетворитель ные, но не систематизирова нные знания международных и национальных нормативно-технических требований к судовым электростанциям В целом удовлетворитель ное, но не систематизирова нное умение различать режимы работы автономной судовой электроэнергети ческой установки В целом удовлетворитель но владеет основными методами диагностики и устранения отказов электрооборудов ания	В целом удовлетворитель ные, но содержащее отдельные пробелы, знания современных международных и национальных нормативно-технических требований к судовым электростанциям В целом удовлетворитель ное, но содержащее отдельные пробелы ,умение различать режимы работы автономной судовой электроэнергетич еской установки В целом удовлетворитель но владеет основными методами диагностики и устранения отказов электрооборудов ания	Сформированные знания современных международных и национальных нормативно-технических требований к судовым электростанциям Сформированное умение различать режимы работы автономной судовой электроэнергетич еской установки Сформированное владение основными методами диагностики и устранения отказов электрооборудова ния	Устный опрос Письменны е ответы на вопросы на практическ их занятиях; Устные ответы на вопросы на лаборатор ных занятиях; Зачет с оценкой
ПК-15 Знать: состав и назначение судового электрооборудован ия, технологические особенности работы, основные требования к судовому электрооборудован	Не знает состав и назначение судового электрооборудов ания, технологические особенности работы, основные требования к судовому электрооборудов анию	В целом удовлетворитель ные, но не систематизирова нные знания состава и назначения судового электрооборудов ания, технологических особенностей работы,	В целом удовлетворитель ные, но содержащее отдельные пробелы, знания состава и назначения судового электрооборудов ания, технологических особенностей	Сформированные знания состава и назначения судового электрооборудова ния, технологических особенностей работы, основных требований предъявляемых к судовому электрооборудова	Письменны е ответы на вопросы на практическ их занятиях; Устные ответы на вопросы 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			
ию Уметь: анализировать основные схемы технологических электроприводов и систем автоматики судов технического флота Владеть: методами расчета мощности судовой электростанции при различных режимах	Не умеет анализировать основные схемы технологических электроприводов и систем автоматики судов технического флота Не владеет методами расчета мощности судовой электростанции при различных режимах	основных требований предъявляемых к судовому электрооборудованию В целом удовлетворительное, но не систематизированное умение анализировать основные схемы технологических электроприводов и систем автоматики судов технического флота В целом удовлетворительно но владеет основными методами расчета мощности судовой электростанции при различных режимах	работы, основных требований предъявляемых к судовому электрооборудованию В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы, умение анализировать основные схемы технологических электроприводов и систем автоматики судов технического флота В целом удовлетворительно но владеет методами расчета мощности судовой электростанции при различных режимах	нию Сформированное умение анализировать основные схемы технологических электроприводов и систем автоматики судов технического флота Сформированное владение методами расчета мощности судовой электростанции при различных режимах	лабораторных занятиях; Зачет с оценкой
К 1.5 Знание следующего: Электрические распределительные щиты и электрооборудование. Электрогидравлические и электронно-пневматические системы управления.	Отсутствие умений или фрагментарные умения	Эксплуатация оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации. Рабочие характеристики соответствуют техническим спецификациями.			Зачет с оценкой
К 3.1 Соединение, распределение нагрузки и переключение генераторов.	Отсутствие умений или фрагментарные умения	Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций.			Устные ответы на вопросы по результатам лабораторных работ;
К 10.2 Знание принципов работы и процедур технического обслуживания систем внутрисудовой и внешней связи.	Отсутствие умений или фрагментарные умения	Воздействие неисправностей на взаимосвязанные двигательную установку и системы точно определяется, судовые технические чертежи правильно читаются,			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			
Теоретические знания. Электрические и электронные системы, эксплуатирующиеся в районах возможного возгорания.					
К 20.4 Начальное знание: Электрических распределительных щитов и электрооборудования Электрогидравлических и электропневматических систем управления	Отсутствие умений или фрагментарные умения	Знание, которое обеспечивает, что: .1 работа оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации .2 уровни работы соответствуют техническим спецификациям.			<i>Зачет с оценкой</i>
К 23.3 Электрическое и электронное оборудование, эксплуатирующееся в районах возможного возгорания. Техническое обслуживание и ремонт осветительных приборов и питающих систем.	Отсутствие умений или фрагментарные умения	Воздействие неисправностей на взаимосвязанные двигательную установку и системы точно определяется			<i>Зачет с оценкой</i>

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: Устный опрос

Вопросы для устного опроса по итогам выполнения лабораторной работы.

Пример списка вопросов для лабораторной работы (работа №1 «Исследование синхронного генератора. Внешние характеристики синхронного генератора с независимым возбуждением и самовозбуждением»):

1. Принцип действия, устройство и применение синхронных генераторов.
2. Объясните причины различий внешних характеристик при разных видах нагрузки
3. С какой целью и каким образом необходимо поддерживать номинальное выходное напряжение синхронного генератора?
4. Какие способы автоматического регулирования напряжения синхронного генератора Вам известны?
5. Назначение корректора напряжения в системе автоматического регулирования напряжения синхронного генератора?

Пример списка вопросов для лабораторной работы (работа №2 «Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью. Регулирование активной мощности, отдаваемой синхронным генератором в сеть.»):

1. Принцип действия, устройство и применение синхронных генераторов.
2. Принцип действия, устройство и применение синхронных двигателей.
3. С какой целью применяют в промышленных установках регулирование реактивной мощности синхронных двигателей?
4. Каким образом можно получить реактивную мощность емкостного характера? С какой целью?

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

2. Вид текущего контроля: Письменный опрос.

Вопросы для письменного опроса на практических занятиях.

Пример списка вопросов для практической работы (работа №1 «Изучение способов выравнивания реактивных нагрузок»):

1. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжениями в узлах сети.
2. Требования к отклонениям напряжения.
3. Встречное регулирование напряжения.
4. Основные положения метода и его техническая реализация

Пример списка вопросов для практической работы (работа №1 «Проверка шин на термическую и динамическую устойчивость»):

1. Назовите максимально допустимые кратковременные превышения температуры при КЗ для силовых кабелей
2. Как производится проверка сечения кабеля на термическую стойкость к токам КЗ
3. Как производится расчет усилия, действующего на жесткие шины и изоляторы
4. Как производится расчет электродинамических усилий в токоведущих частях выключателей, разъединителей и других аппаратов

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. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Перечень вопросов к зачету:

1. Состав и назначение судового электрооборудования, технологические особенности работы
2. Основные требования к судовому электрооборудованию
3. Современное состояние и перспективы развития судового электрооборудования.
4. Классификация генераторных агрегатов
5. Основные характеристики генераторных агрегатов
6. Внешние характеристики синхронного генератора с независимым возбуждением
7. Внешние характеристики синхронного генератора с самовозбуждением
8. Включение генераторов на параллельную работу
9. Распределение реактивных нагрузок между параллельно работающими синхронными генераторами
10. Распределение активных нагрузок между параллельно работающими синхронными генераторами
11. Способ выравнивания реактивных нагрузок.
12. Судовые распределительные устройства
13. Аппаратура автоматического управления и защиты.
14. Классификация судовых электростанций
15. Требования к судовым электростанциям
16. Род тока и величина напряжения судовых электростанций
17. Режимы работы автономной судовой электроэнергетической установки
18. Расчет мощности СЭЭС при различных режимах
19. Судовые рулевые электроприводы
20. Судовые электроприводы якорно-швартовых механизмов
21. Судовые электропривод судовых компрессоров
22. Судовые электроприводы подруливающих устройств
23. Судовые электроприводы грузоподъемных механизмов
24. Судовые электроприводы шлюпочных лебёдок
25. Классификация РЭГ
26. Определение мощности приводных электродвигателей в РЭГ.
27. Классификация ГЭУ
28. Схемы главного тока
29. Системы возбуждения ГЭУ
30. Типы применяемых возбудителей
31. Аварийные режимы работы ГЭУ.
32. Требования к осветительному судовому оборудованию
33. Требования к электротермическому оборудованию.
34. Электрические устройства связи
35. Средства судовой сигнализации

Критерии оценивания:

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

Показатели и шкала оценивания:

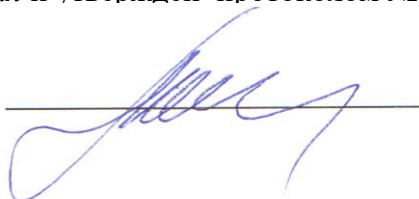
Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но 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

Составитель: И.А. Мышев

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.