

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

2024
(год набора)

Составлена _____
(ученая степень) _____
(должность) кафедры _____
(сокращенное наименование кафедры) ЭТ и ЭО

_____, _____
(ученая степень) (ученое звание) _____
(И.О. Фамилия)

(подпись) С.И. Петров « _____ » 20 _____ г.
(И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и
электрооборудования

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., Протокол № _____
число месяц год

Зав. кафедрой _____
(сокращенное наименование кафедры) ЭТ и ЭО _____
(подпись) А.А. Руппель
(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____
(ученая степень, ученое звание) к.т.н., доцент _____
(подпись) И.И. Малахов
(И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____
(подпись) И.А. Скоробогатова
(И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Целью данной дисциплины является подготовка специалиста к эксплуатации, проведению испытаний и определению работоспособности судового электрооборудования и средств автоматики и электроники

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

1.2.1 Общекультурные компетенции (ОК)

Дисциплина не формирует общекультурные компетенции

1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Дисциплина не формирует общекультурно-профессиональные компетенции

1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК)

Компетенция		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	
ПК-8	способен и готов выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики	Знать: методы и средства технического диагностирования элементов СЭЭС (источников электроэнергии, оборудования распределительных устройств, электрической изоляции электрических сетей, кабелей, обмоток электрических машин и аппаратов, подшипников электрических машин); основные диагностируемые параметры обслуживаемого электрооборудования Уметь: эффективно решать вопросы технического диагностирования (оценка технического состояния и поиск неисправностей) конкретных элементов СЭЭС Владеть: методами, средствами и системами технического диагностирования для оценки технического состояния и поиска неисправностей указанных выше элементов СЭЭС и электрооборудования
ПК-12	способен и готов устанавливать причины отказов судового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	Знать: правила эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики, их основные неисправности и мероприятия по их предотвращению Уметь: использовать методы и средства технического диагностирования элементов СЭЭС для установления причин отказов судового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению

		Владеть: методами и средствами технического диагностирования для выявления причин отказов судового электрооборудования, определения и осуществления мероприятий по их предотвращению
ПК-21	способностью осуществлять обучение и аттестацию обслуживающего персонала и специалистов	Знать: - правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией в области эксплуатации СЭО и СА; - систему управления безопасностью, национальные законы и нормативные акты, Конвенции ИМО, относящиеся к безопасности судового ЭО и СА. Уметь: - пользоваться нормативной документацией, соблюдать действующие правила, нормы и стандарты; - осуществлять техническую эксплуатацию СЭО и СА. Владеть: - методами и средствами обеспечения надежности и работоспособности элементов СЭО и СА; - методами и алгоритмами поиска неисправностей в элементах СЭО и СА.
ПК-27	способен и готов организовать и эффективно осуществлять контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственный контроль технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации	Знать: основные показатели качества судового электрооборудования и средств автоматики, требования контроля технологических процессов и конструкторско-технологической документации Уметь: организовать и эффективно осуществлять контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственный контроль технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации Владеть: методами и средствами технического диагностирования для контроля качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственного контроля технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации
ПК-31	способен создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности	Знать: основные группы диагностических моделей объектов профессиональной деятельности Уметь: создавать теоретические аналитические и симптомные модели, позволяющие прогнозировать свойства объектов диагностирования Владеть: умением составлять теоретические модели объектов диагностирования, позволяющие прогнозировать их свойства
ПК-35	способен передавать знания по дисциплинам профессиональных циклов в системах среднего и высшего профессионального образования	Знать: дисциплины профессиональных циклов для передачи знаний по ним обучающимся в системах среднего и высшего профессионального образования Уметь: передавать знания по дисциплинам профессиональных циклов в системах среднего и

		высшего профессионального образования Владеть: основными способами и методами преподавания, умением работать с обучающимися
--	--	--

1.2.4 Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС)

Компетенция		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	
ПСК-23	умение обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и принимать меры по предотвращению повреждений	Знать: способы и методы обнаружения неисправностей в электроцепях, установлении места неисправностей Уметь: использовать системы и средства технического диагностирования элементов СЭЭС для обнаружения неисправностей в электроцепях, установлении места неисправностей и принятия мер по предотвращению повреждений Владеть: методами и средствами технического диагностирования для обнаружения неисправностей в электроцепях, установлении места неисправностей и принятия мер по предотвращению повреждений
ПСК-30	практическое знание вопросов проверки, технического обслуживания, обнаружения неисправностей и ремонта главной двигательной установки и вспомогательных механизмов	Знать: вопросы проверки, технического обслуживания, обнаружения неисправностей и ремонта главной двигательной установки и вспомогательных механизмов Уметь: правильно проверять и обслуживать главную двигательную установку и вспомогательные механизмы, обнаруживать и ремонтировать возникающие в них неисправности Владеть: практическим знанием вопросов проверки, технического обслуживания, обнаружения неисправностей и ремонта главной двигательной установки и вспомогательных механизмов
ПСК-31	умение проверять, обнаруживать неисправности, выполнять техническое обслуживание, а также восстанавливать электрическое и электронное контрольное оборудование до рабочего состояния главной двигательной установки и вспомогательных механизмов	Знать: электрическое и электронное оборудование главной двигательной установки и вспомогательных механизмов, правила их технического обслуживания Уметь: проверять, обнаруживать неисправности, выполнять техническое обслуживание, а также восстанавливать электрическое и электронное контрольное оборудование до рабочего состояния главной двигательной установки и вспомогательных механизмов Владеть: методами и средствами проверки, обнаружения и устранения возникающих неисправностей электрического и электронного контрольного оборудования главной двигательной установки и вспомогательных механизмов

1.2.5 Компетенции МК ПДНВ (КМК)

Дисциплина не формирует компетенции МК ПДНВ (КМК).

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках

формируемой участниками
образовательных отношений

части

(обязательной, формируемой участниками
образовательных отношений или
факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Семестр 8								
						По з.е.	По плану	в том числе													
Экзамены	Зачеты	Зачеты оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль		
	8					72	72	30	42		2	2	2	14		14	2	42			
в том числе тренажерная подготовка:																					

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 4							
						По з.е.	По плану	в том числе												
Экзамены	Зачеты	Зачеты оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	
	4					72	72	12	60		2	2	2	4		4	4	60		
в том числе тренажерная подготовка:																				

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

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1	Введение. Основные положения и определения системы технического диагностирования судового электрооборудования												
1.1	Цели и задачи дисциплины.										1		2
1.2	Современное состояние и перспективы развития методов и средств технического диагностирования элементов СЭЭС.	1									1		2
1.3	Основные положения и определения системы технического диагностирования судового электрооборудования							1			2		2
2	Диагностирование судовых синхронных генераторов												
2.1.	Анализ отказов судовых СГ различных типов;										2		2
2.2.	Диагностические модели и диагностические параметры СГ.	1		1				1		1	1		2
2.3.	Методы, алгоритмы и средства диагностирования СГ.							1		1	2		2
3	Диагностирование химических источников электроэнергии и судовых источников бесперебойного питания (ИБП)												
3.1.	Анализ отказов аккумуляторов различных типов и ИБП.	1									2		2
3.2.	Диагностические модели и диагностические параметры химических источников электроэнергии и ИБП.							1		1	2		2
3.3.	Методы и средства диагностирования аккумуляторов различных типов и ИБП.	1									1		2
4	Диагностирование оборудования судовых распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры												
4.1.	Диагностирование шин и контактных соединений.										2		2
4.2.	Диагностирование коммутационных аппаратов.	1						1		1	2		2
4.3.	Диагностирование реле и устройств защиты.										2		2
4.4.	Диагностирование средств сигнализации.										1		2
5	Диагностирование электрической изоляции												

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
5.1.	Анализ отказов и диагностические параметры электрической изоляции	1						1			2		2
5.2.	Эквивалентная электрическая схема замещения изоляции	1						1			2		2
5.3.	Методы и средства диагностирования изоляции										2		2
6	Диагностирование судовых электрических сетей и кабелей												
6.1.	Анализ отказов и диагностические параметры кабелей.	1		1							1		2
6.2.	Алгоритм оценки технического состояния кабеля.							1			1		2
6.3.	Расчет остаточного ресурса кабеля.							1			1		2
6.4.	Методы и средства оценки технического состояния, определения вида и места неисправности кабелей.	1									1		2
7	Диагностирование обмоток электрических машин и аппаратов												
7.1.	Анализ отказов обмоток.										1		2
7.2.	Методы и средства оценки технического состояния и поиска неисправностей обмоток.	1						1			1		2
8	Диагностирование подшипников электрических машин												
8.1.	Анализ отказов подшипников качения и скольжения.	1		1							1		2
8.2.	Методы и средства оценки технического состояния подшипников	1									1		2
9	Периодичность и средства контроля параметров технического состояния при техническом использовании (ТИ) и техническом обслуживании (ТО) элементов СЭЭС												
9.1.	Показатели технического диагностирования (ТД) и область применения средств. ТД для элементов СЭЭС.	1						2			1		2
9.2.	Периодичность и средства контроля диагностических параметров СЭЭС в процессе эксплуатации.	1		1							1		2
9.3.	Выбор диагностических параметров СЭЭС							2			1		2

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
	информационным методом.												
	Заключение												
	Итоги изучения дисциплины и обзор основных направлений развития методов и средств диагностирования элементов СЭЭС.										3		6
	Итого	14		4				14			42		60

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Введение. Развитие и современное состояние

Назначение и содержание дисциплины. Современное состояние и перспективы развития методов и средств диагностирования технических средств диагностирования судового электрооборудования СЭО.

Раздел 1. Основные положения технической диагностики СЭО.

Основные положения технической диагностики СЭО. Общие положения технической диагностики. СЭО как объект диагностирования. Анализ отказов СЭО. Методы поиска неисправного элемента в электрических схемах.

Раздел 2. Диагностирование источников электроэнергии.

Диагностирование источников электроэнергии. Диагностирование судовых синхронных генераторов (СГ). Выбор диагностических параметров, методы диагностирования СГ. Анализ отказов и устройств диагностирования СГ. Оценка технического состояния аккумуляторных батарей.

Раздел 3. Диагностирование судовых электроприводов

Диагностирование судовых электроприводов Диагностирование электродвигателей и комплектных управляющих устройств. Выбор диагностических параметров. Анализ устройств диагностирования, основных отказов и способов их обнаружения

Раздел 4. Диагностирование электрических сетей и кабелей.

Диагностирование электрических сетей и кабелей. Диагностирование судовых кабелей и проводов. Выбор диагностических параметров и признаков технического состояния. Анализ основных методов и средств обнаружения типовых неисправностей судовых кабелей и проводов.

Раздел 5 Диагностирование преобразователей электрической энергии.

Диагностирование преобразователей электрической энергии. Диагностирование электромашинных и статических преобразователей электроэнергии. Выбор диагностических параметров и средств оценки технического состояния.

Раздел 6. Диагностирование системы управления судовой электроэнергетической системы (СЭЭС).

Диагностирование системы управления судовой электроэнергетической системы (СЭЭС). Контроль обеспечения безопасной эксплуатации СЭЭС. Контроль работоспособности и поиск неисправности микропроцессорной системы управления (МПСУ). Средства диагностирования МПСУ.

Заключение. Итоги изучения дисциплины, обзор основных направлений развития технического диагностирования. Рекомендации по дальнейшему самостоятельному углублению знаний в области технического диагностирования СЭО.

4.3 Содержание лабораторных работ

Дисциплина не предусматривает лабораторные работы

4.4 Содержание практических занятий

Раздел (тема) дисциплины	Тема практического занятия
Раздел 2. Диагностирование источников электроэнергии.	Диагностирование СГ и ЭМ с помощью прибора «ПКЭ-06
Раздел 3 Диагностирование судовых электроприводов	Диагностирование обмоток электрических машин с помощью прибора ДЭМ
Раздел 3 Диагностирование судовых электроприводов	Определение технического состояния изоляции СЭП с помощью переносного мегаомметра
Раздел 4. Диагностирование электрических сетей и кабелей.	Поиск фидера с низким сопротивлением изоляции в судовой распределительной сети
Раздел 4. Диагностирование электрических сетей и кабелей.	Диагностирование судовых электрических сетей с помощью прибора Р5-8
Раздел 4. Диагностирование электрических сетей и кабелей.	Диагностирование судовых электрических сетей с помощью прибора «Поиск-И»
Раздел 5 Диагностирование преобразователей электрической энергии	Диагностирование СЭО с помощью устройства «ДИПСЭЛ»
Раздел 6 Диагностирование системы управления судовой электроэнергетической системы (СЭЭС).	Поиск неисправности в электрических схемах методами последовательных проверок

4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу

4.6 Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект

4.7 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к лабораторным работам	Самостоятельное изучение разделов 2, 3, 4, 6
2	Контрольная работа	Диагностирование источников электрической энергии. Содержание: диагностические параметры в группах «электрические» и «механические», «тепловые», «технологические»
3	Контрольная работа	Выбор приводного электродвигателя для судового механизма. Содержание: в соответствии с заданием выбрать электродвигатель; определить сечение питающего кабеля; проверить кабель на потерю напряжения; выбрать аппаратуру защиты

4.8 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы не предполагаются

4.9 Контрольная работа

Дисциплина не предусматривает контрольную работу

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	– 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

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «хорошо» (зачтено)	– 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
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	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
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Качественный вопрос: Эквивалентная электрическая схема замещения изоляции.

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Основные понятия и определения технической диагностики?
2. Основные и дополнительные показатели диагностирования?
3. Диагностические модели?
4. Выбор диагностических параметров?
5. Параметры и признаки технического состояния электрооборудования?
6. Методы и программы поиска дефектов СЭО?
7. Способы определения места дефекта?
8. Диагностирование изоляции СЭО?
9. Диагностирование судовых электрических сетей и кабелей?
10. Диагностирование обмоток электрических машин и аппаратов?
11. Диагностирование преобразователей электрической энергии и их основных элементов электроники?
12. Диагностирование судовых электрических средств автоматизации?

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносится учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет с оценкой, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и

практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу использование справочной литературы не допускается

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная учебная литература

1. Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации Кузнецов С.Е., Учебник СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макаров, 2015. – 584 с.
2. Техническая эксплуатация судового электрооборудования Кузнецов С.Е., Лёмин Л.А., Кудрявцев Ю.В., Пруссаков А.В., Исаков Д.В. Учебно-справочное пособие М.: Проспект, 2010. – 511 с.

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Основы теории, методы и средства технического диагностирования судовых кабелей Малышев Л.А. Монография СПб.: Изд. РМРС, 2002. – 272 с.

7.3 Периодические издания

1. Электротехника: науч.- техн. журнал - коллективный член академии электротехнических наук РФ. - М.: ЗАО "Знак", 1930 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0013-5860
2. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. Электронная библиотечная система «Библиокомплектатор»: <http://www.bibliocomplectator.ru/>

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. MS Excel. Математические вычисления
2. MathCad. Математические вычисления

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

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвиды дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
5.14	Диагностирование судового электрооборудования	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ,Лабораторный стенд № 8 «Исследование работы следящего привода», Лабораторный стенд № 9 «Электрические машины переменного тока», Лабораторный стенд №10 «Сельсины» учебные парты не менее - 20 шт., стулья не менее - 20 шт., интерактивная доска TRIUMPH BOARD, настенные плакаты	644099, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, д.2 (№ 92 на поэтажном плане (2П), 2 этаж) Ауд. 201К
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: Лабораторный стенд № 8 «Исследование работы следящего привода», Лабораторный стенд № 9 «Электрические машины переменного тока», Лабораторный стенд №10 «Сельсины» учебные парты не менее - 20 шт., стулья не менее - 20 шт., интерактивная доска TRIUMPH BOARD, настенные плакаты	
		Помещение для самостоятельной работы: ,Лабораторный стенд № 8 «Исследование работы следящего привода», Лабораторный стенд № 9 «Электрические машины переменного тока», Лабораторный стенд №10 «Сельсины» учебные парты не менее - 20 шт., стулья не менее - 20 шт., интерактивная доска TRIUMPH BOARD, настенные плакаты	
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: лабораторный стенд НТЦ «Теоретические основы электротехники» - 4 шт.,Лабораторный стенд № 8 «Исследование работы следящего привода», Лабораторный стенд № 9 «Электрические машины переменного тока», Лабораторный стенд №10 «Сельсины» учебные парты не менее - 20 шт., стулья не менее - 20 шт., интерактивная доска TRIUMPH BOARD, настенные плакаты:	