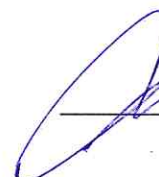


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО
«КамчатГТУ»)

Институт рыбопромыслового флота

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИРФ



С. Ю. Труднев

«11» декабря 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Тренажерная подготовка»

специальность:

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
(уровень: специалитет)

специализация:

«Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
квалификация: инженер-электромеханик

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и учебного плана специальности, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 28.01.2026 г., протокол №5 и в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ (Правила III/1 МК ПДНВ 78 с поправками, раздел А-III/6, таблица А-III/6).

Составитель рабочей программы
Преподаватель кафедры «ЭУЭС»



Р.А. Гараев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов»
«11» декабря 2025 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов»

«11» декабря 2026 г.



к.т.н., доц. С.Ю. Труднев

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Тренажерная подготовка» (Б1.В.25) является составной частью образовательной программы по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и направлена на формирование профессиональных компетенций специалиста в области судовой электроэнергетической системы.

Целями дисциплины «Тренажерная подготовка» являются формирование у обучающихся практических навыков эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики, освоение методов эффективного технического использования и обслуживания систем судового электроснабжения, а также приобретение умений по организации вахтенного обслуживания, управления режимами работы электрооборудования и обеспечения надежности судовых электроэнергетических систем.

Задачей изучения дисциплины «Тренажерная подготовка» является обеспечение теоретической и практической подготовки специалистов, способных грамотно и надежно эксплуатировать судовое электрооборудование и средства автоматики. В процессе освоения дисциплины формируется понимание физических процессов, протекающих в судовых электротехнических системах. Особое внимание уделяется формированию компетенций по оценке влияния режимов работы и эксплуатационных факторов на параметры и техническое состояние элементов систем судового электроснабжения и автоматического управления.

К числу основных нормативных документов, определяющих содержание и направленность дисциплины, относятся Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями), Положение о дипломировании членов экипажей морских судов (утверждено приказом Минтранса России от 08 ноября 2021 г. № 378), а также профессиональный стандарт «Электромеханик судовой» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 июня 2020 г. № 331н).

Содержание дисциплины также согласуется с требованиями Международной конвенции ПДНВ (с поправками) и направлено на формирование компетенций, обеспечивающих готовность выпускников к выполнению профессиональных обязанностей в составе машинной команды судна.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»), выпускник должен обладать следующими **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**:

— Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции **(ПК-1)**.

— Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая электрорадионавигационные системы, системы судовой связи, судового технологического и бытового оборудования **(ПК-2)**.

— Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автоматики палубных механизмов, тралового и грузоподъемного оборудования **(ПК-3)**.

— Способен работать с компьютерной информационной системой судна **(ПК-4)**.

— Способен осуществлять ремонт электрооборудования, электротехнических средств автоматики, навигации и связи судна **(ПК-5)**.

— Способен нести вахту в соответствии с судовым расписанием (ПК-6).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины (знать, уметь, владеть), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенция или ее часть), представлены в табл. 1.

Таблица 1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции, определяемой самостоятельно	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-1	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автоматизации машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции	ИД-1 _{ПК-1} Знает устройство (конструкцию) электрооборудования и устройств автоматизации ИД-2 _{ПК-1} Знает гребные электрические установки судов, электродвигатели и системы управления ИД-3 _{ПК-1} Знает высоковольтные технологии, включая специальный тип высоковольтных систем и опасности, связанные с рабочим напряжением более 1000 вольт ИД-4 _{ПК-1} Умеет анализировать параметры технического состояния электрооборудования ИД-5 _{ПК-1} Умеет работать с технической документацией по эксплуатации электрооборудования и автоматизации	Знать: - Конструкция и принципы работы механических систем, включая первичные двигатели, в том числе главную двигательную установку; вспомогательные механизмы в машинном отделении; системы управления рулем; системы обработки грузов; палубные механизмы; бытовые судовые системы.	3(ПК-1)1
			- Устройство (конструкция) электрооборудования и устройств автоматизации.	3(ПК-1)2
			- Назначение и технические характеристики электрооборудования и устройств автоматизации, электрорадионавигационных систем, судового бытового оборудования.	3(ПК-1)3
			- Гребные электрические установки судов, электродвигатели и системы управления.	3(ПК-1)4
ПК-1	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование судового электрооборудования, электротехнических средств автоматизации машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции		Уметь: - проводить диагностику и анализ технического состояния электрических установок; - работать с технической документацией по эксплуатации электрооборудования и автоматизации;	У(ПК-1)1
			- безопасно эксплуатировать и обслуживать судовое электрооборудование и системы автоматизации.	У(ПК-1)2
				У(ПК-1)3

	ники и электро-технических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками эксплуатации судового электрооборудования, электрических машин и систем автоматики; - навыками контроля и регулирования параметров работы судовых электротехнических систем; - методами диагностики и выявления неисправностей электрооборудования и систем управления; — — практическими приемами принятия решений при возникновении нештатных ситуаций в электротехнических системах судна. 	<p>В(ПК-1)1</p> <p>В(ПК-1)2</p> <p>В(ПК-1)3</p> <p>В(ПК-1)4</p>
ПК-2	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая электрорадионавигационные системы, системы судовой связи, судового технологического и бытового оборудования	<p>ИД-1ПК-2. Знает устройство (конструкцию) электрооборудования и устройств автоматики</p> <p>ИД-2ПК-2. Знает назначение и технические характеристики электрооборудования и устройств автоматики, электрорадионавигационных систем, судового технологического и бытового оборудования</p> <p>ИД-3ПК-2. Умеет анализировать параметры технического состояния электрооборудования</p> <p>ИД-4ПК-2. Умеет работать с технической документацией по эксплуатации электрооборудования и автоматики</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Конструкцию и принципы работы механических систем, включая первичные двигатели, в том числе главную двигательную установку; вспомогательные механизмы в машинном отделении; системы управления рулем; системы обработки грузов; палубные механизмы; бытовые судовые системы; - технологические процессы (регламенты), осуществляемые с электрооборудованием; - назначение и технические характеристики электрооборудования и устройств автоматики, электрорадионавигационных систем, судового бытового оборудования; 	<p>З(ПК-2)1</p> <p>З(ПК-2)2</p> <p>З(ПК-2)3</p>
ПК-2			<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать параметры технического состояния электрооборудования - работать с технической документацией по эксплуатации электро- 	<p>У(ПК-2)1</p> <p>У(ПК-2)2</p>

			<p>оборудования и автоматики;</p> <p>- безопасно эксплуатировать и обслуживать судовое электрооборудование и системы автоматики.</p>	У(ПК-2)3
			<p>Владеть:</p> <p>– навыками безопасной эксплуатации и технического обслуживания судового электрооборудования, электроники и средств автоматики;</p> <p>– методами диагностики и выявления неисправностей электрооборудования и электротехнических систем;</p> <p>– навыками работы с технической, эксплуатационной и нормативной документацией.</p>	<p>В(ПК-2)1</p> <p>В(ПК-2)2</p> <p>В(ПК-2)3</p>
ПК-3	<p>Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автоматики палубных механизмов, тралового и грузоподъемного оборудования</p>	<p>ИД-1_{ПК-3}. Знает устройство (конструкцию) электрооборудования и устройств автоматики</p> <p>ИД-2_{ПК-3}. Знает назначение и технические характеристики электрооборудования и устройств автоматики палубных механизмов, тралового и грузоподъемного оборудования</p> <p>ИД-3_{ПК-3}. Умеет анализировать параметры технического состояния электрооборудования</p> <p>ИД-4_{ПК-3}. Умеет работать с технической документацией по эксплуатации электрооборудования и автоматики</p>	<p>Знать:</p> <p>- конструкцию и принципы работы механических систем, включая первичные двигатели, в том числе главную двигательную установку; вспомогательные механизмы в машинном отделении; системы управления рулем; системы обработки грузов; палубные механизмы; бытовые судовые системы;</p> <p>- технологические процессы (регламенты), осуществляемые с электрооборудованием;</p> <p>- назначение и технические характеристики электрооборудования и устройств автоматики, электрорадионавигационных систем, судовых палубных механизмов, тралового и грузоподъемного оборудования.</p>	<p>З(ПК-3)1</p> <p>З(ПК-3)2</p> <p>З(ПК-3)3</p>
			<p>Уметь:</p> <p>- анализировать параметры технического состояния электрооборудования;</p> <p>- работать с технической</p>	У(ПК-3)1

ПК-3			<p>документацией по эксплуатации электрооборудования и автоматики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять неисправности в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики палубных механизмов и грузоподъемного оборудования, их устранение. 	У(ПК-3)2
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками безопасной эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования и средств автоматики палубных механизмов, тралового и грузоподъемного оборудования; - методами диагностики и выявления неисправностей электротехнических систем палубных механизмов и грузоподъемного оборудования; - навыками работы с технической, эксплуатационной и нормативной документацией; 	У(ПК-3)3
ПК-4	Способен работать с компьютерной информационной системой судна	<p>ИД-1ПК-4. Умеет подключать и отключать судовую компьютерную информационную систему</p> <p>ИД-2ПК-4. Владеет навыками ввода, вывода, копирования информации в судовую компьютерную информационную систему, удалять информацию из нее</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Характеристики и принцип построения судовой компьютерной информационной системы; - порядок подключения и отключения компьютерной информационной системы судна; - основные правила эксплуатации и безопасного использования судовой компьютерной информационной системы; - Характеристики и ограничения процессов, использования по назначению и ремонта судовой компьютерной информационной системы. 	В(ПК-3)1
			<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подключать и отключать судовую компьютерную информационную систему - выполнять ввод, вывод и копирование информации в судовую компью- 	В(ПК-3)2
				В(ПК-3)3
				В(ПК-3)3
ПК-4			<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Характеристики и принцип построения судовой компьютерной информационной системы; - порядок подключения и отключения компьютерной информационной системы судна; - основные правила эксплуатации и безопасного использования судовой компьютерной информационной системы; - Характеристики и ограничения процессов, использования по назначению и ремонта судовой компьютерной информационной системы. 	З(ПК-4)1
				З(ПК-4)2
				З(ПК-4)3
				З(ПК-4)4
			<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подключать и отключать судовую компьютерную информационную систему - выполнять ввод, вывод и копирование информации в судовую компью- 	У(ПК-4)1
				У(ПК-4)2

			<p>терную информационную систему;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать судовую компьютерную информационную систему в соответствии с ее назначением и ограничениями; - соблюдать правила эксплуатации и безопасного использования судовой компьютерной информационной системы. 	<p>У(ПК-4)3</p> <p>У(ПК-4)4</p>
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками технической диагностики и ремонта; - навыками подключения и отключения судовой компьютерной информационной системы; - навыками ввода, вывода и копирования информации в судовую компьютерную информационную систему; - навыками соблюдения правил эксплуатации и безопасного использования судовой компьютерной информационной системы. 	<p>В(ПК-4)1</p> <p>В(ПК-4)2</p> <p>В(ПК-4)3</p> <p>В(ПК-4)4</p>
ПК-5	Способен осуществлять ремонт электрооборудования, электротехнических средств автоматики, навигации и связи судна	<p>ИД-1ПК-5. Знает системы электрооборудования, электротехнических средств автоматики, навигации и связи судна</p> <p>ИД-2ПК-5. Знает системы автоматического управления вспомогательных котлов</p> <p>ИД-3ПК-5. Знает системы автоматического регулирования напряжения и частоты судовой электростанции, параллельной работы и распределения активных и реактивных нагрузок</p> <p>ИД-4ПК-5. Знает систему автоматики и обслуживания механизмов гребной электрической установки и электростанций, действие и величина установок защит основного оборудования, особенности стояночных, пусковых и рабочих режимов резервного и аварийного оборудования, правила перевода питания потребителей с судовых источни-</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дистанционного автоматического управления главным двигателем, вспомогательными механизмами в машинном отделении; - системы автоматического управления вспомогательных котлов; - системы автоматического регулирования напряжения и частоты судовой электростанции, параллельной работы и распределения активных и реактивных нагрузок; - система автоматики и обслуживания механизмов гребной электрической установки и электростанций, действие и величина установок защит основного оборудования, особенности стояночных, пусковых и рабочих режи- 	<p>З(ПК-5)1</p> <p>З(ПК-5)2</p> <p>З(ПК-5)3</p> <p>З(ПК-5)4</p> <p>З(ПК-5)5</p>

ПК-5		<p>ков электроэнергии на береговые и наоборот</p> <p>ИД-5_{ПК-5}. Знает системы автоматического управления рулевым комплексом</p> <p>ИД-6_{ПК-5}. Знает системы управления грузовыми операциями, палубными механизмами и грузоподъемными механизмами</p> <p>ИД-7_{ПК-5}. Умеет устранять дефекты и отказы в работе электрооборудования</p> <p>ИД-8_{ПК-5}. Умеет выполнять ремонт судового высоковольтного электрооборудования</p> <p>ИД-9_{ПК-5}. Владеет навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования, электротехнических средств автоматики, навигации и связи судна</p>	<p>мов резервного и аварийного оборудования, правила перевода питания потребителей с судовых источников электроэнергии на береговые и наоборот;</p> <ul style="list-style-type: none"> - системы автоматического управления рулевым комплексом; - системы управления грузовыми операциями, палубными механизмами и грузоподъемными механизмами. 	З(ПК-5)6
			<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устранять дефекты и отказы в работе электрооборудования; - Выполнять ремонт судового высоковольтного оборудования. - Обеспечивать исправное функционирование систем автоматического управления и защиты оборудования; - выполнять переводы питания потребителей с судовых источников на береговые и обратно. 	<p>У(ПК-5)1</p> <p>У(ПК-5)2</p> <p>У(ПК-5)3</p> <p>У(ПК-5)4</p>
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планового и текущего ремонта электрооборудования, электротехнических средств автоматики, навигации и связи судна; - навыками диагностики и устранения неисправностей судового электрооборудования; - навыками работы с высоковольтным оборудованием и средствами защиты; - навыками эксплуатации и обслуживания систем автоматического управления судовой энергетикой и механизмами; - навыками безопасного выполнения ремонтных и наладочных работ в условиях судовой 	<p>В(ПК-5)1</p> <p>В(ПК-5)2</p> <p>В(ПК-5)3</p> <p>В(ПК-5)4</p> <p>В(ПК-5)5</p>

			службы.	
ПК-6	Способен нести вахту в соответствии с судовым расписанием	<p>ИД-1_{ПК-6}. Знает назначение и технические характеристики оборудования</p> <p>ИД-2_{ПК-6}. Знает требования охраны труда, пожарной безопасности, правила технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики</p> <p>ИД-3_{ПК-6}. Знает требования нормативных правовых актов и особенности по обеспечению транспортной безопасности средств морского транспорта</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Электрооборудование машинного отделения, электроэнергетической установки и главной энергетической установки; - Устройство (конструкции) оборудования; - Назначение и технические характеристики оборудования; - Требования охраны труда, пожарной безопасности, правила технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики; - Требования нормативных правовых актов и особенности по обеспечению транспортной безопасности средств морского и речного транспорта. 	<p>З(ПК-6)1</p> <p>З(ПК-6)2</p> <p>З(ПК-6)3</p> <p>З(ПК-6)4</p> <p>З(ПК-6)5</p>
			<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности, эксплуатации оборудования; - Работать с технической документацией и нормативно-правовыми актами; - безопасно эксплуатировать и обслуживать судовое электрооборудование и системы автоматики. 	<p>У(ПК-6)1</p> <p>У(ПК-6)2</p> <p>У(ПК-6)3</p>
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками несения вахты и эксплуатации судового электрооборудования в соответствии с установленным судовым расписанием; - методами обеспечения охраны труда, пожар- 	<p>В(ПК-6)1</p> <p>В(ПК-6)2</p>

			<p>ной и транспортной безопасности при работе с электрооборудованием и средствами автоматизации;</p> <p>- приёмами применения технической и нормативной документации при обслуживании и эксплуатации судовых электротехнических систем.</p>	В(ПК-6)3
--	--	--	---	-----------------

Спецификация минимального стандарта компетентности в соответствии с Конвенцией ПДНВ-78 (Правила III/6 МК ПДНВ-78 с поправками, раздел А-III/6) представлены в таблице 2. и включают функции:

- электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации;
- техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации;
- управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации.

Таблица 2

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации	Критерии для оценки компетентности
Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления.	<p>Начальные понимание работы механических систем, включая:</p> <p>.1 первичные двигатели, в том числе главную двигательную установку;</p> <p>.2 вспомогательные механизмы машинного отделения;</p> <p>.3 системы управления рулём;</p> <p>.4 системы обработки грузов;</p> <p>.5 палубные механизмы;</p> <p>.6 бытовые судовые системы.</p> <p>Начальное знание теплопередачи, механики и гидромеханики.</p> <p>Знание следующего:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Электротехнология и теория электрических машин; - Основы электроники и силовой электроники; - Электрические распределительные щиты и электрооборудование; - Основы автоматизации, автоматических систем и технологии управления; - Приборы, сигнализация и следящие системы; - Электроприводы; - Технология электрических материалов; - Электрогидравлические и электропневматические си- 	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <p>.1 одобренный опыт работы;</p> <p>.2 одобренный опыт подготовки на учебном судне;</p> <p>.3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо;</p> <p>.4 одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования.</p>	<p>Эксплуатация оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации.</p> <p>Рабочие характеристики соответствуют техническим спецификациям.</p>

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации	Критерии для оценки компетентности
	<p>стемы управления. Понимание опасностей и мер предосторожности, требуемых для эксплуатации силовых систем напряжением выше 1 000 вольт.</p>		
<p>Наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами.</p>	<p>Подготовка систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами к работе.</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм: .1 одобренный опыт работы; .2 одобренный опыт подготовки на учебном судне; .3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо; .4 одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования.</p>	<p>Наблюдение за главной двигательной установкой и вспомогательными системами является достаточным для поддержания безопасных условий эксплуатации.</p>
<p>Эксплуатация генераторов и распределительных систем.</p>	<p>Соединение, распределение нагрузки и переключение генераторов. Соединение и отсоединение распределительных щитов и распределительных пультов.</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм: .1 одобренный опыт работы; .2 одобренный опыт подготовки на учебном судне; .3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо; .4 одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования.</p>	<p>Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций. Электрические распределительные системы могут быть поняты и объяснены с помощью чертежей и инструкций.</p>
<p>Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт.</p>	<p><i>Теоретические знания</i> Высоковольтная технология. Меры и процедуры по безопасности. Гребные электрические установки судов, электромоторы и системы управления. <i>Практические знания</i> Безопасная эксплуатация и техническое обслуживание высоковольтных систем, включая знание специального технического типа высоковольтных систем и опасностей, связанных с рабочим</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм: .1 одобренный опыт работы; .2 одобренный опыт подготовки на учебном судне; .3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо; .4 одобренная подготов-</p>	<p>Операции планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций.</p>

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации	Критерии для оценки компетентности
	напряжением более 1000 вольт.	ка с использованием лабораторного оборудования.	
Эксплуатация компьютеров и компьютерных сетей на судах	<p>Понимание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. основных характеристик обработки данных; 2. создания и использования компьютерных сетей на судах; 3. использования компьютеров на мостике, в машинном отделении и для решения коммерческих задач. 	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <ol style="list-style-type: none"> .1 одобренный опыт работы; .2 одобренный опыт подготовки на учебном судне; .3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо; .4 одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования. 	Компьютерные сети и компьютеры правильно проверяются и используются
Использование английского языка в письменной и устной форме	Достаточное знание английского языка, позволяющее лицу командного состава использовать технические пособия и выполнять свои обязанности.	Экзамен и оценка результатов практического инструктажа.	Пособия на английском языке, относящиеся к обязанностям лица командного состава, правильно понимаются. Связь четкая и понятная.
Использование систем внутрисудовой связи	Эксплуатация всех систем внутрисудовой связи.	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <ol style="list-style-type: none"> .1 одобренный опыт работы; .2 одобренный опыт подготовки на учебном судне; .3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо; .4 одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования. 	Передача и прием сообщений постоянно осуществляются успешно Регистрация сообщений ведется в полном объеме, точно и соответствует установленным требованиям.
Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования.	<p>Требования по безопасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием.</p> <p>Техническое обслуживание и</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <ol style="list-style-type: none"> .1 одобренный опыт работы; .2 одобренный опыт подготовки на учебном 	<p>Меры безопасности при работе соблюдаются надлежащим образом.</p> <p>Ручные инструменты, измерительные приборы и контрольно-измерительное обо-</p>

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации	Критерии для оценки компетентности
	<p>ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока. Обнаружение неисправностей в электроцепях, установление мест неисправностей и меры по предотвращению повреждений. Конструкция и работа электрического контрольно-измерительного оборудования. Функционирование и рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурация:</p> <ul style="list-style-type: none"> .1 системы слежения; .2 устройства автоматического управления; .3 защитные устройства. <p>Прочтение электрических и простых электронных схем.</p>	<p>судне;</p> <ul style="list-style-type: none"> .3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо; .4 одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования. 	<p>рудование выбираются и используются надлежащим образом, а толкование результатов — точное. Разборка, осмотр, ремонт и сборка оборудования производятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой. Сборка и рабочие испытания производятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой.</p>
<p>Техническое обслуживание и ремонт систем автоматизации и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами</p>	<p>Надлежащее знание навыков работы с электрическим и механическим оборудованием. Техника безопасности и порядок действий при авариях. Безопасная изоляция оборудования и связанных с ним систем, требуемая до выдачи персоналу разрешения на работу с такими механизмами и оборудованием. Практическое знание вопросов проверки, технического обслуживания, обнаружения неисправностей и ремонта. Проверка, обнаружение неисправностей и техническое обслуживание, а также восстановление электрического и электронного контрольного оборудования до рабочего состояния.</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <ul style="list-style-type: none"> .1 одобренный опыт работы; .2 одобренный опыт подготовки на учебном судне; .3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо; .4 одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования. 	<p>Воздействие неисправностей на взаимосвязанные двигательную установку и системы точно определяется, судовые технические чертежи правильно читаются, измерительные и калибровочные приборы правильно используются, и предпринятые действия обоснованы. Изоляция, разборка и сборка двигательной установки и оборудования проводятся в соответствии с руководствами изготовителя по безопасности, судовыми инструкциями, требованиями законодательства и правилами техники безопасности. Принятые меры приводят к восстановлению систем автоматизации и управления метода-</p>

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации	Критерии для оценки компетентности
			ми, наиболее подходящими и соответствующими преобладающим обстоятельствам и условиям.
<p>Техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования на мостике и систем судовой связи.</p>	<p>Знание принципов работы и процедур технического обслуживания навигационного оборудования, систем внутрисудовой и внешней связи.</p> <p><i>Теоретические знания</i> Электрические и электронные системы, эксплуатирующиеся в районах возможного воспламенения.</p> <p><i>Практические знания</i> Выполнение безопасных процедур технического обслуживания и ремонта. Обнаружение неисправностей механизмов, установление мест неисправностей и действия по предотвращению повреждений.</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <p>.1 одобренный опыт работы;</p> <p>.2 одобренный опыт подготовки на учебном судне;</p> <p>.3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо;</p> <p>.4 одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования.</p>	<p>Воздействие неисправностей на взаимосвязанную установку и системы точно определяется, судовые технические чертежи правильно читаются, измерительные и калибровочные приборы правильно используются, и предпринятые действия обоснованы.</p> <p>Изоляция, разборка и сборка двигательной установки и оборудования проводятся в соответствии с руководствами изготовителя по безопасности, судовыми инструкциями, требованиями законодательства и правилами техники безопасности. Принятые меры приводят к восстановлению систем автоматизации и управления методами, наиболее подходящими и соответствующими преобладающим обстоятельствам и условиям.</p>
<p>Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием</p>	<p>Надлежащее знание навыков работы с электрическим и механическим оборудованием.</p> <p>Техника безопасности и порядок действий при авариях.</p> <p>Безопасная изоляция оборудования и связанных с ним систем, требуемая до выдачи персоналу разрешения на работу с такими</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <p>.1 одобренный опыт работы;</p> <p>.2 одобренный опыт подготовки на учебном</p>	<p>Воздействие неисправностей на взаимосвязанную установку и системы точно определяется, судовые технические чертежи правильно читаются, измери-</p>

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации	Критерии для оценки компетентности
	<p>механизмами и оборудованием. Практическое знание вопросов проверки, технического обслуживания, обнаружения неисправностей и ремонта. Проверка, обнаружение неисправностей и техническое обслуживание, а также восстановление электрического и электронного контрольного оборудования до рабочего состояния.</p>	<p>судне; .3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо; .4 одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования.</p>	<p>тельные и калибровочные приборы правильно используются, и предпринятые действия обоснованы. Изоляция, разборка и сборка двигательной установки и оборудования проводятся в соответствии с руководствами изготовителя по безопасности, судовыми инструкциями, требованиями законодательства и правилами техники безопасности. Принятые меры приводят к восстановлению систем автоматизации и управления методами, наиболее подходящими и соответствующими преобладающим обстоятельствам.</p>
<p>Техническое обслуживание и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования</p>	<p><i>Теоретические знания</i> Электрические и электронные системы, эксплуатирующиеся в районах возможного воспламенения. <i>Практические знания</i> Выполнение безопасных процедур технического обслуживания и ремонта. Обнаружение неисправностей механизмов, установление мест, где имеются неисправности, и действия для предотвращения повреждений.</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм: .1 одобренный опыт работы; .2 одобренный опыт подготовки на учебном судне; .3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо; .4 одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования.</p>	<p>Воздействие неисправностей на взаимосвязанные двигательную установку и системы точно определяется, судовые технические чертежи правильно читаются, измерительные и калибровочные приборы правильно используются, и предпринятые действия обоснованы. Изоляция, разборка и сборка двигательной установки и оборудования проводятся в соответствии с руководствами изготовителя по безопасности, судовыми инструкциями, требованиями</p>

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации	Критерии для оценки компетентности
			ми законодательства и правилами техники безопасности. Принятые меры приводят к восстановлению систем автоматике и управления методами, наиболее подходящими и соответствующими обстоятельствам и условиям.
Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения	<p>Предотвращение загрязнения морской среды.</p> <p>Знание мер предосторожности, которые необходимо принимать для предотвращения загрязнения морской среды.</p> <p>Меры по борьбе с загрязнением и связанное с этим оборудование. Важность предупредительных мер по защите морской среды.</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. одобренный опыт работы 2. одобренный опыт подготовки на учебном судне 3. одобренная подготовка 	<p>Процедуры наблюдения за судовыми операциями и обеспечения выполнения требований Конвенции МАРПОЛ полностью соблюдаются.</p>
Применение навыков руководителя и умение работать в команде	<p>Рабочее знание вопросов управления персоналом на судне и его подготовки</p> <p>Умение применять методы управления задачами и рабочей нагрузкой, включая:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. планирование и координацию; 2. назначение персонала; 3. недостаток времени и ресурсов; 4. установление очередности. <p>Знание методов эффективного управления ресурсами и умение их применять:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. выделение, распределение и установление очередности использования ресурсов; 2. эффективная связь на судне и на берегу; 3. решения принимаются с учетом опыта работы в команде; 4. уверенность и руководство, включая мотивацию; 5. достижение и поддержание информированности о ситуации. <p>Знание методов принятия решений и умение их применять:</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. одобренный опыт работы 2. одобренный опыт подготовки на учебном судне 3. одобренная подготовка 	<p>Назначение обязанностей экипажу и предоставление ему информации об ожидаемых стандартах работы и поведения осуществляются с учетом особенностей соответствующих отдельных лиц.</p> <p>Задачи подготовки и действия основаны на оценке имеющейся компетентности и способностей, а также на эксплуатационных требованиях.</p> <p>Операции планируются и ресурсы выделяются в правильной последовательности для выполнения необходимых задач.</p> <p>Информация четко и однозначно пере-</p>

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации	Критерии для оценки компетентности
	1. оценка ситуации и риска; 2. выявление и рассмотрение выработанных вариантов; 3. выбор курса действий; 4. оценка эффективности результатов.		дается и принимается. Демонстрируется эффективное поведение руководителя. Нужный(ые) член(ы) команды разделяет(ют) правильное понимание текущих и прогнозируемых состояний судна и оперативной обстановки, а также внешних условий. Решения наиболее эффективны в данной ситуации.

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Тренажерная подготовка» базируется на профессиональной подготовке по выбранной специальности и закрепляет ранее приобретённые компетенции. Для успешного освоения данного предмета курсантам необходимы знания и навыки, полученные при изучении предшествующих и параллельных дисциплин учебного плана:

- «Теория и устройство судна»;
- «Судовые информационно-измерительные системы»;
- «Судовые автоматизированные и электроэнергетические системы»;
- «Судовые средства связи и электронавигации»;
- «Электроизмерительная и контрольная аппаратура»;
- «Судовые электрические машины»;
- «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника»;
- «Судовые электроприводы»;
- «Теория автоматического управления»;
- «Эксплуатация судового электрооборудования и автоматики»;
- «Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации»;
- «Элементы и функциональные устройства судовой автоматики»;
- «Судовые энергетические установки»;
- «Микропроцессорные системы управления»;
- Судовые электрические, электронные аппараты и устройства»;
- «Гребные электрические установки»;
- «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы»;
- «Техника высоких напряжений».

4 Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

Тематический план дисциплины по очной форме обучения представлен в виде табл. 3.

Таблица 3

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические работы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Описание тренажера. Техническая документация	8	6	-	6	2	Опрос, тест, практические работы	
Оживление электростанции на ручном и автоматическом управлении при отсутствии питания с берега	14	12		12	2	Опрос, тест, практические работы	
Применение программного комплекса M-VISION для мониторинга основных параметров и управления судовой автоматизированной электростанцией	14	12		12	2	Опрос, тест, практические работы	
Зачет							Зачет
Всего	36	30	-	30	6		36
Распределение реактивной нагрузки между параллельно работающими генераторами на ручной режиме управления	8	7	-	7	1	Опрос, тест, практические работы	
Ненормальный режим параллельной работы дизель - генераторов на ручном режиме управления	7	6		6	1	Опрос, тест, практические работы	
Использование реактивных компенсаторов для ввода дизель-генератора в параллель	6	5		5	1	Опрос, тест, практические работы	
Определение и расчет полной и реактивной мощности при одиночной работе генератора на сеть	7	6		6	1	Опрос, тест, практические работы	
Расчет мощности параллельной работающих генераторов	7	6		6	1	Опрос, тест, практические работы	
Исследование работы микропроцессорного потенциометра частоты тренажерного комплекса в автоматическом режиме	6	5		5	1	Опрос, тест, практические работы	
Определение качества электрической энергии проводимой СЭЭС	6	5		5	1	Опрос, тест, практические работы	
Оценка технического состояния электроэнергетической системы при	5	4		4	1	Опрос, тест, практические работы	

динамических возмущениях							
Исследование компьютерной модели СЭЭС с применением альтернативных источников питания	7	6		6	1	Опрос, тест, практические работы	
Исследование распределения электрической энергии на примере имитационной модели	7	6		6	1	Опрос, тест, практические работы	
Синхронизация генераторов	6	4		4	2	Опрос, тест, практические работы	
Дифференцированный зачёт	-	-	-	-	-	Опрос, тест.	Зачет
Всего	72	60	-	60	12	-	72
ИТОГО	108	90	-	90	18	-	108

Тематический план дисциплины по заочной форме обучения представлен в виде табл.4

Таблица 4

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Описание тренажера. Техническая документация	8	-	-	-	8	Опрос, тест, практические работы	
Оживление электростанции на ручном и автоматическом управлении при отсутствии питания с берега	7	1	-	1	6	Опрос, тест, практические работы	
Применение программного комплекса M-VISION для мониторинга основных параметров и управления судовой автоматизированной электростанцией	8	1	-	1	7	Опрос, тест, практические работы	
Распределение реактивной нагрузки между параллельно работающими генераторами на ручной режиме управления	8	1	-	1	7	Опрос, тест, практические работы	
Ненормальный режим параллельной работы дизель - генераторов на ручном виде управления	7	1	-	1	6	Опрос, тест, практические работы	
Использование реактивных компенсаторов для ввода дизель-генератора в параллель	7	1	-	1	6	Опрос, тест, практические работы	
Определение и расчет полной и реактивной мощности при одиночной работе генератора на сеть	7	1	-	1	6	Опрос, тест, практические работы	
Расчет мощности параллельной работающих генераторов	7	1	-	1	6	Опрос, тест, практические работы	
Исследование работы микропроцессорного потенциометра частоты тренажерного комплекса в автоматическом режиме	7	1	-	1	6	Опрос, тест, практические работы	
Определение качества электрической энергии проводимой СЭЭС	7	1	-	1	6	Опрос, тест, практические работы	

Оценка технического состояния электроэнергетической системы при динамических возмущениях	10	-	-	-	10	Опрос, тест, практические работы	
Исследование компьютерной модели СЭЭС с применением альтернативных источников питания	7	1	-	1	6	Опрос, тест, практические работы	
Исследование распределения электрической энергии на примере имитационной модели	7	1	-	1	6	Опрос, тест, практические работы	
Синхронизация генераторов	7	1	-	1	6	Опрос, тест, практические работы	
Дифференцированный зачёт	4	-	-	-	-	Опрос, тест	4
Всего	108	12	-	12	92	-	4

4.2 Описание содержания дисциплины по разделам и темам

Общие сведения и определения. Основные понятия и термины, используемые в судовых электроэнергетических системах, их назначение и роль в обеспечении надежного и стабильного электроснабжения судна. Состав и классификация СЭЭС судна. Включает источники электроэнергии, распределительные устройства, кабельные сети, системы защиты, контроля и автоматического управления; классификация проводится по типу источников энергии, роду тока, уровню напряжения, степени автоматизации и назначению отдельных элементов. Параметры СЭЭС судна. Основные характеристики: номинальное напряжение и частота, установленная и потребляемая мощность, коэффициенты загрузки генераторов, устойчивость работы, качество электроэнергии и допустимые отклонения параметров. Требования к работе источников электроэнергии в составе СЭЭС. Обеспечение надежности, устойчивости и экономичности работы, соблюдение нормативных значений напряжения и частоты, возможность длительной работы в различных режимах эксплуатации. Параллельная работа генераторов судна. Синхронизация по напряжению, частоте и фазе, распределение активной и реактивной мощности, работа регуляторов и предотвращение перегрузок и обратной мощности. Генераторные установки отбора мощности судна. Назначение, принцип работы, особенности включения в судовую сеть и взаимодействие с основными дизель-генераторными агрегатами. Тренажерный комплекс DEIF. Моделирование работы судовой электростанции, отработка практических навыков управления, контроль алгоритмов пуска, подключения и работы агрегатов. Запуск дизель-генераторного агрегата в автоматическом режиме. Последовательность операций пуска, выход на номинальный режим и подключение генераторного агрегата к судовой сети. Отслеживание основных параметров по измерительным приборам, включая напряжение, частоту, токи, мощность и параметры работы двигателя, а также анализ алгоритмов пуска и подключения агрегата. Осуществление мониторинга и записи алгоритмов работы судовой автоматики при оживлении судовой электростанции, включая последовательность включения оборудования, срабатывание защит и блокировок, фиксацию и анализ работы автоматизированных систем управления.

Лабораторно-практическая работа 1. Описание тренажерного комплекса DEIF, его назначение и конструктивные особенности. Ознакомление с технической документацией.

Лабораторно-практическая работа 2. Оживление судовой электростанции на автоматическом режиме управления при отсутствии питания с берега, контроль последовательности операций и алгоритмов пуска генератора.

Лабораторно-практическая работа 3. Применение программного комплекса M-Vision для мониторинга основных электрических и механических параметров, управление судовой автоматизированной электростанцией, фиксация изменений при различных режимах нагрузки.

Лабораторно-практическая работа 4. Распределение реактивной нагрузки между параллельно работающими генераторами, анализ его влияния на стабильность сети и работу регуляторов.

Лабораторно-практическая работа 5. Исследование ненормального режима параллельной работы двух дизель-генераторов на ручном режиме управления, выявление причин нестабильно-

сти и методов восстановления нормального режима.

Лабораторно-практическая работа 6. Использование реактивных компенсаторов для ввода дизель-генераторного агрегата в параллель, оценка влияния на напряжение и частоту сети.

Лабораторно-практическая работа 7. Определение и расчет полной и реактивной мощности при одиночной работе генератора на судовую сеть, оценка показателей эффективности и нагрузки.

Лабораторно-практическая работа 8. Расчет мощности двух параллельно работающих генераторов, анализ распределения активной и реактивной нагрузки между агрегатами.

Лабораторно-практическая работа 9. Исследование работы микропроцессорного потенциометра частоты тренажерного комплекса в автоматическом режиме, анализ точности регулирования частоты и устойчивости генератора.

Лабораторно-практическая работа 10. Определение качества электрической энергии, проводимой СЭЭС, оценка отклонений напряжения, гармоник, колебаний частоты и соответствия нормативным требованиям.

Лабораторно-практическая работа 11. Оценка технического состояния электроэнергетической системы при динамических возмущениях, анализ поведения оборудования и систем защиты.

Лабораторно-практическая работа 12. Исследование компьютерной модели СЭЭС с применением альтернативных источников питания, анализ влияния на стабильность сети и распределение энергии.

Лабораторно-практическая работа 13. Исследование распределения электрической энергии на примере имитационной модели, выявление особенностей работы сети при разных режимах нагрузки.

Лабораторно-практическая работа 14. Синхронизация генераторов, методы точной и грубой синхронизации, оценка срабатывания автоматических систем и безопасности сети.

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1 Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов / студентов

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Тренажерная подготовка» включает следующие виды деятельности:

1. Изучение материалов, законспектированных в ходе лекций по дисциплинам: «Теория и устройство судна»; «Судовые информационно-измерительные системы»; «Судовые автоматизированные и электроэнергетические системы»; «Судовые средства связи и электронавигации»; «Электроизмерительная и контрольная аппаратура»; «Судовые электрические машины»; «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника»; «Судовые электроприводы»; «Теория автоматического управления»; «Эксплуатация судового электрооборудования и автоматики»; «Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации»; «Элементы и функциональные устройства судовой автоматики»; «Судовые энергетические установки»; «Микропроцессорные системы управления»; «Судовые электрические, электронные аппараты и устройства»; «Гребные электрические установки»; «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы»; «Техника высоких напряжений».

2. Студентам заочной формы обучения необходимо параллельно с изучением теории выполнить контрольную работу. Во время экзаменационно-зачетной сессии защитить контрольную работу и сдать экзамен по дисциплине.

3. Изучение рекомендованной литературы, анализ и конспектирование источников.

4. Подготовка к защите лабораторно-практических работ.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.

В ходе самостоятельной работы рекомендуется использовать источники, указанные в пункте 7 «рекомендованная литература».

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

Принципы построения и математическое описание автоматических систем. Основные элементы и структуры автоматических систем управления судовой энергетикой. Принципы обратной связи, регулирования и стабилизации параметров электрической сети. Математические модели генераторов, двигателей и автоматических регуляторов. Методы расчета устойчивости и точности автоматических систем.

Подготовка к работе систем управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами. Последовательность операций при запуске и остановке главного двигателя и вспомогательных механизмов. Принципы работы систем автоматического и ручного управления. Основные алгоритмы контроля частоты, напряжения и мощности. Методы диагностики и оценки состояния систем.

Основы микропроцессорных систем управления. Конструкция и функции микропроцессорных регуляторов и контроллеров. Принципы сбора и обработки данных, цифровой контроль параметров. Алгоритмы пуска, синхронизации и защиты генераторов. Особенности программного обеспечения и интерфейсов управления.

Синхронизация генератора переменного тока. Методы грубой и точной синхронизации. Контроль фазового угла, частоты и напряжения. Последствия несинхронизированного включения генератора. Влияние синхронизации на распределение мощности и надежность сети.

Распределение активных и реактивных нагрузок при параллельной работе. Основные принципы равномерного распределения активной мощности. Распределение реактивной мощности и работа компенсаторов. Влияние нагрузок на работу регуляторов, стабилизаторов и защитных систем. Методы расчета и регулирования нагрузок для обеспечения стабильной работы СЭЭС.

Режимы работы судовой электростанции. Нормальные эксплуатационные режимы, переходные процессы и режимы частичной нагрузки. Особенности работы при запуске и остановке агрегатов. Влияние внешних факторов и изменяющихся условий эксплуатации на работу электростанции.

Предаварийные и аварийные режимы. Основные причины аварийных ситуаций, методы их выявления и предотвращения. Алгоритмы аварийного отключения и защиты оборудования. Влияние аварийных режимов на работу судовой сети и безопасность судна.

Электроснабжение судна от береговых электросетей. Принципы подключения и работы от внешних источников энергии. Ограничения по напряжению, частоте и нагрузке. Методы защиты оборудования при работе от береговой сети. Особенности перехода с автономного питания на питание от берега и обратно.

Практические аспекты эксплуатации, включая контроль состояния генераторов, распределительных щитов и автоматических систем. Методы анализа и оценки качества электрической энергии. Показатели напряжения, частоты, гармоник, колебаний и их влияние на работу оборудования. Применение современных приборов и программных комплексов для контроля и анализа качества электроэнергии.

Энергетическая безопасность судна. Взаимодействие основных и резервных источников энергии, организация параллельной работы генераторов, предотвращение перегрузок и аварийных отключений.

Темы контрольной работы:

1. Ненормальный режим (перегруз) параллельной работы двух дизель-генераторов на ручном режиме управления.
2. Внезапная остановка одного из параллельно работающих генераторов и реакция СЭЭС.
3. Ошибки синхронизации при включении генератора на параллельную работу.
4. Нарушение изоляции в сети (низкое сопротивление) и его влияние на работу СЭЭС.
5. Внезапное увеличение активной нагрузки на шинах ГРЩ и действия автоматической системы.
6. «Перекачивание» реактивной мощности между параллельно работающими генераторами.

7. Влияние резких изменений нагрузки на качество электрической энергии.
8. Использование компенсирующих устройств (конденсаторные батареи, реакторы) при переходных режимах.
9. Внезапное отключение одного из генераторов при работе с береговой сетью.
10. Анализ поведения СЭЭС при динамических возмущениях и оценка устойчивости системы.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Тренажерная подготовка» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (дифференцированный зачет)

1. Состав и назначение судовой СЭЭС.
2. Определение и пример автоматической системы.
3. Определение и пример системы автоматического регулирования.
4. Определение и пример автоматического управления.
5. Законы управления.
6. Алгоритм функционирования и управления.
7. Состав микропроцессорной системы управления (МПСУ).
8. Микропроцессор: назначение и функции.
9. Интегральная микросхема.
10. Состав простейшего цифрового устройства
11. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
12. Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП).
13. Виды, методы и условия синхронизации генераторов.
14. Точная синхронизация.
15. Грубая синхронизация.
16. Самосинхронизация.
17. Принципы работы синхронизаторов.
18. Несовпадение напряжений по фазе при синхронизации.
19. Условия включения генератора на параллельную работу.
20. Контроль параметров при синхронизации.
21. Ошибки синхронизации и их последствия.
22. Нормальный режим работы судовой электростанции.
23. Ненормальный режим работы судовой электростанции.
24. Двигательный режим генератора.
25. Параллельная работа электростанции с береговой электросетью.
26. Подача электрической энергии на судно с берега.
27. Оживление СЭЭС на ручном режиме управления.

28. Оживление основной электростанции при работе аварийной.
29. Специфические особенности параллельной работы дизель-генератора и валогенератора.
30. Распределение активной мощности между генераторами.
31. Распределение реактивной мощности между генераторами.
32. Регулирование реактивной нагрузки токами возбуждения.
33. «Перекачивание» реактивной нагрузки между генераторами.
34. Рост реактивной нагрузки относительно активной.
35. Изменение активной нагрузки за счёт частоты вращения генератора.
36. Работа генератора на разные виды нагрузки (активная, реактивная, смешанная).
37. Действия автоматической системы при возрастании нагрузки на шинах ГРЩ.
38. Реакция автоматической системы на уменьшение нагрузки.
39. Реакция автоматической системы на внезапную остановку генератора.
40. Реакция системы при переходе генератора в двигательный режим.
41. Провал напряжения на шинах ГРЩ.
42. Влияние отклонений напряжения на потребителей.
43. Работа генератора при изменении частоты.
44. Защита судовых генераторов.
45. Дифференциальная защита генераторов.
46. Виды защит генераторного автоматического выключателя.
47. Виды защит фидера берегового питания.
48. Виды защит в СЭЭС.
49. Устройство и виды защит сетевого автоматического выключателя.
50. Влияние низкого сопротивления изоляции на работу судна.
51. Контроль сопротивления изоляции.
52. Поведение приборов контроля изоляции при переходе на береговое питание.
53. Определение качества электрической энергии у ГРЩ.
54. Основные показатели качества электрической энергии.
55. Влияние силовых полупроводниковых устройств на качество электроэнергии.
56. Методы контроля параметров СЭЭС.
57. Работа измерительных приборов на ГРЩ.
58. Алгоритмы автоматического пуска дизель-генератора.
59. Алгоритмы подключения генератора к шинам.
60. Алгоритмы отключения генератора.
61. Работа автоматических систем при переходных процессах.
62. Устойчивость работы судовой электростанции.
63. Влияние резких изменений нагрузки на СЭЭС.
64. Ненормальные режимы параллельной работы генераторов.
65. Причины перегрузок генераторов.
66. Методы предотвращения перегрузок.
67. Работа и применение компенсирующих устройств (конденсаторные батареи, компенсаторы).
68. Режимы работы нейтрали в судовых электрических сетях.
69. Заземление в судовых электроэнергетических системах.
70. Работа систем автоматики при аварийных режимах.
71. Короткие замыкания в судовой сети.
72. Требования РМРС к судовой аварийной электростанции.
73. Алгоритмы защитных отключений.
74. Контроль работы генераторов в эксплуатации.
75. Анализ состояния СЭЭС при динамических возмущениях.
76. Роль резервных источников электроэнергии.
77. Обеспечение надёжности СЭЭС.
78. Эксплуатация силовых систем напряжением выше 1000 В.

79. Требования к высоковольтным судовым системам.
80. Опасности при эксплуатации высоковольтного оборудования.
81. Меры безопасности при работе с высоковольтными системами.
82. Параллельная работа дизель-генераторов в ручном режиме.
83. Особенности работы автоматизированной электростанции.
84. Мониторинг параметров СЭЭС с применением программных комплексов.
85. Работа SCADA-системы и ее примеры. (Supervisory Control And Data acquisition).
86. Работа PMS-системы и ее примеры.

7 Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. Яковлев Г.С. Судовые электроэнергетические системы. – Л.: Судостроение, 1987. – 272 с.
2. Богомолов В.С. Судовые электроэнергетические системы и их эксплуатация. – М.: Мир, 2006. – 327 с.
3. Судовые источники электрической энергии. Часть I : [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Ю. Труднев, А. Н. Рак, А. А. Марченко. – Текстовое (символьное) электронное издание. – Новокузнецк : Издательство «Знание-М», 2021. – 236 с

7.2 Дополнительная литература

4. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (МК ПДНВ- 78) с поправками (консолидированный текст)/ АО «ЦНИИМФ». — СПб., 2021. — 864 с.
5. Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций: нормативный документ. — РД 31.21.30- 97. — Введ. 01.07.1997.
6. Китаенко Г. И. Справочник судового электротехника: в 3 т. — Л.: Судостроение, 1975. — 1650 с.
7. Сергиенко Л. И. Электроэнергетические системы морских судов/ Л. И. Сергиенко, В. В. Миронов. — М.: Транспорт, 1991. — 264 с.
8. Аветисян Д. А. Автоматизация проектирования электрических систем. — М.: Высшая школа, 1987. — 352 с.
9. Алексеев Н. А. Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими установками промысловых судов/ Н. А. Алексеев, С. Б. Макаров, Н. Н. Портнягин. — М.: Колос, 2008. — 118 с.
10. Таев И. С. Основы теории электрических аппаратов. — М.: Высшая школа, 1987. — 352 с.

7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
2. Научная электронная библиотека «Киберленинка»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>
3. Официальный сайт Российского морского регистра судоходства (РМРС): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rs-class.org>
4. Официальный сайт Федерального агентства морского и речного транспорта (Росморречфлот): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://morflot.gov.ru>
5. Международная морская организация: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.imo.org>
6. Компьютерная справочная правовая система ГАРАНТ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru>
7. Министерство транспорта Российской Федерации: [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: <http://www.mintrans.ru/>

8. Федеральная служба по надзору в сфере транспорта: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rostransnadzor.ru/>

8. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Тренажерная подготовка» широко используется метод моделирования, позволяющий отрабатывать режимы работы судовых электроэнергетических систем, включая процессы, которые не могут быть реализованы в лабораторных условиях или сопряжены с риском возникновения аварийных ситуаций. Данный метод позволяет преодолеть трудности, которые в ряде случаев оказываются непреодолимыми при экспериментальных или аналитических исследовательских работах. Метод моделирования может стать единственным способом исследования тех объектов, которые не реализуются в заданном интервале времени или не поддаются физическому эксперименту.

При изучении дисциплины рассмотрены общие вопросы моделирования, математические модели судовых электрических машин переменного и постоянного тока, полупроводниковых преобразователей энергии, электроэнергетических систем и некоторых средств их автоматизации, принципы построения машинных компьютерных моделей.

Рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям. Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение самостоятельных практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).

Подготовка к зачету. При подготовке к экзамену большую роль играют правильно подготовленные заранее записи и конспекты. В этом случае остается лишь повторить пройденный материал, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы, закрепить ранее изученный материал. В ходе самостоятельной подготовки к экзамену при анализе имеющегося теоретического и практического материала курсанту (студенту) также рекомендуется проводить постановку различного рода задач по изучаемой теме, что поможет в дальнейшем выявлять критерии принятия тех или иных решений, причины совершения определенного рода ошибок. При ответе на вопросы, поставленные в ходе самостоятельной подготовки, обучающийся вырабатывает в себе способность логически мыслить, искать в анализе событий причинно-следственные связи.

9 Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

- электронные ресурсы в сети интернет, перечисленные в пункте 7.3 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций и обучающих видео;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование в электронной информационной образовательной среде ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

10.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса:

- Текстовый редактор: P7 текстовый редактор, Microsoft Word, LibreOffice Writer, OnlyOffice Writer, Calligra Words.
- Пакет: P7-офис, Microsoft Office, LibreOffice, OnlyOffice, Calligra Suite, WPS Office.
- Электронные таблицы: Таблица P7, Microsoft Excel, LibreOffice Calc, OnlyOffice Spreadsheet, Gnumeric.
- Презентационный редактор: Презентации P7; Microsoft PowerPoint, LibreOffice Impress, OnlyOffice Presentation, Calligra Stage.
- Графический редактор электрических схем: Splan (QElectroTech, KiCad, LibrePCB).
- Редактор блок-схем и функциональных диаграмм: Microsoft Visio, Dia, yEd, Draw.io, LibreOffice Draw.

10.3 Перечень информационно-справочных систем

- Справочно-правовая система «Гарант»;
- Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (<https://fgosvo.ru>).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы учебные аудитории под номером № 3-403, 1-104, 2-208, 3-111 оснащённые комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест.
2. аудиторную доску;
3. Комплект лекций в формате Microsoft Word по темам курса «Тренажерная подготовка»;
4. мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
5. наглядные учебные материалы (плакаты);
6. тренажёрный комплекс DEIF;
7. тренажер машинного отделения ERS TechCore 2.0;
8. обучающие программные пакеты;
9. методические пособия;
10. персональные компьютеры.