

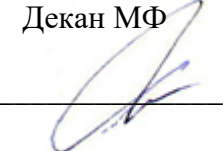
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ

Декан МФ

 /С.Ю. Труднев/

«29» января 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системы управления энергетическими и технологическими  
процессами»**

по специальности

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

направленность (профиль): отсутствует  
квалификация: инженер-электромеханик

Петропавловск-Камчатский  
2025

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВПО по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» (уровень специалитета), учебного плана подготовки специалистов, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 29.01.2025 г., протокол № 5 и в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ (Правило III/6 МК ПДНВ с поправками, Раздел А-III/6).

Составитель рабочей программы  
Старший преподаватель кафедры «ЭУЭС»



Ястребов Д.П.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»  
«22» ноября 2024 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой «ЭУЭС»    к.т.н., доцент

«29» января 2025 г.



Белов О.А.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** дисциплины «Системы управления энергетическими и технологическими процессами» является подготовка специалиста к практической деятельности на судах рыбопромыслового флота. Основной целью политики в области качества подготовки членов экипажей морских судов является поддержание и повышение эффективности и безопасности морского судоходства и рыболовства региона посредством обеспечения соответствующей начальной подготовки курсантов университета в соответствии с требованиями Конвенции ПДНМВ с поправками и приказа Минтранса России от 15 марта 2012 г. № 62 «Об утверждении Положения о дипломировании членов экипажей морских судов».

**Задачи** изучения дисциплины заключаются в приобретении курсантами и студентами теоретических и практических знаний, необходимых для грамотной эксплуатации судового электрооборудования и систем автоматизации, комплексное формирование общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

**Предметом** дисциплины является всесторонне изучение систем управления энергетическими процессами (главными двигателями), судовой электростанцией, вспомогательными судовыми котлами, холодильной установкой, судовым вспомогательным оборудованием и системами общесудового назначения.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» (квалификация (степень) «специалист»), выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

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

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

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица - Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
	способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автома-	ИД-1ПК-1. Знает устройство (конструкцию) электрооборудования и устройств автоматики ИД-2ПК-1. Знает гребные электрические установки судов, элек-	<b>Знать:</b> – устройство, принцип действия и эксплуатационные характеристики судового электрооборудования и систем в целом; – физические процессы и	3(ПК-1)1  3(ПК-1)2

ПК-1	тики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции.	тродвигатели и системы управления ИД-3 <sub>ПК-1</sub> . Знает высоковольтные технологии, включая специальный тип высоковольтных систем и опасности, связанные с рабочим напряжением более 1000 вольт ИД-4 <sub>ПК-1</sub> Умеет анализировать параметры технического состояния электрооборудования ИД-5 <sub>ПК-1</sub> Умеет работать с технической документацией по эксплуатации электрооборудования и автоматики	свойства электрооборудования в статических и динамических режимах работы; – организацию технической эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового электрооборудования в автоматике; – основы безопасной эксплуатации и требования Регистра РФ, предъявляемые к судовым системам и автоматике.	З(ПК-1)3
			З(ПК-1)4	
			<b>Уметь:</b> – выбирать состав действующего электрооборудования и автоматики – оценивать режим работы и техническое состояние работающего электрооборудования и автоматики или системы по контрольным параметрам и признакам их нормальной работы; – осуществлять поиск и устранение неисправностей, организовывать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и автоматики или системы.	У(ПК-1)1 У(ПК-1)2 У(ПК-1)3
			<b>Владеть:</b> –приёмами эксплуатации судового электрооборудования и автоматики; –построением и чтением электрических схем; –использованием технической документации и ведением судовой эксплуатационной документации.	В(ПК-1)1 В(ПК-1)2 В(ПК-1)3
ПК-2	способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование судового электрооборудования, электроники и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая электрорадионавигационные системы,	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> . Знает устройство (конструкцию) электрооборудования и устройств автоматики ИД-2 <sub>ПК-2</sub> . Знает назначение и технические характеристики электрооборудования и устройств автоматики, электрорадионавига-	Знать: – современные методы диагностики и ремонта электрооборудования и систем автоматики.	З(ПК-2)1
			Уметь: – проводить сбор и анализ данных о режимах работы судового электрооборудования.	У(ПК-2)1

	системы судовой связи, судового технологического и бытового оборудования	ционных систем, судового технологического и бытового оборудования ИД-3 <sub>ПК-2</sub> . Умеет анализировать параметры технического состояния электрооборудования ИД-4 <sub>ПК-2</sub> . Умеет работать с технической документацией по эксплуатации электрооборудования и автоматики	<b>Владеть:</b> – способностью к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, самообразованию и постоянному совершенствованию в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности.	<b>В(ПК-2)1</b>
--	--	--	--	-----------------

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «СУЭиТП» (**Б1.В.17**) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре основной профессиональной образовательной программы.

*Связь с предшествующими и последующими дисциплинами*

Изучение дисциплины «Системы управления энергетическими и технологическими процессами» базируется на знании следующих дисциплин: «Высшая математика» (линейные дифференциальные уравнения, операционное счисление), «Элементы и функциональные устройства автоматики», «Судовые энергетические установки», «Теория автоматического управления», «Автоматизированные электроэнергетические установки», «Автоматизированный электропривод».

Результаты изучения дисциплины «Системы управления энергетическими и технологическими процессами» могут быть использованы при проведении научно-исследовательских работ студентов и написании выпускной квалификационной работы.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Тематический план дисциплины

*Очная форма обучения*

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Автоматизация энергетической установки</b>								
Тема 1. Судно как объект автоматизации. Дизельные установки как объекты автоматизации.	16	12	4	8		4	Конспект лекций по темам, защита отчета по ПР	
Тема 2. Процессы регулирования скорости судна	4	2	2			2		
Тема 3. Принципы построения постов и пультов управления систем дистанционного управления судовыми дизелями.	4	2	2			2		

Тема 4. Системы ДАУ главных двигателей.	8	4	4			4		
<b>Раздел 2. Автоматизация судовой электростанции.</b> Тема 5. Унифицированная система дистанционного автоматизированного управления судовыми дизель генераторами (ДАУ СДГ-Т).	14	10	4	6		4		
Тема 6. Унифицированная система управления СЭЭС типа «ИЖОРА».	10	6	2	4		4		
Тема 7. Микропроцессорные системы управления в судовой энергетике.	12	8	4	4		4		
<b>Раздел 3. Автоматизация судовых технологических процессов.</b> Тема 8. Автоматизация судовых вспомогательных котлов.	12	8	4	4		4	Конспект лекций по темам, защита отчета по ПР	
Тема 9. Автоматизация судовых холодильных установок.	10	8	4	4		2		
Тема 10. Автоматизированные системы управления судовым вспомогательным оборудованием.	6	4	2	2		2		
Тема 11. Автоматизация систем общесудового назначения	6	4	2	2		2		
Тема 12. Автоматизация судовой сигнализации.	6	4	2	2		2		
<b>Дифф. Зачет</b>							Опрос, тесты	
<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		

## 2.2. Тематический план дисциплины заочной формы обучения

Таблица 3.

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Раздел 1. Автоматизация энергетической установки</b> Тема 1. Судно как объект автоматизации. Дизельные установки как объекты автоматизации.	12	2	2			10	Конспект лекций по темам, защита отчета по ПР	
Тема 2. Процессы регулирования скорости судна	10					10		
Тема 3. Принципы построения постов и пультов управления систем дистанционного управления судовыми дизелями.	12					10		
Тема 4. Системы ДАУ главных двигателей.	10					10		
<b>Раздел 2. Автоматизация судовой электростанции.</b> Тема 5. Унифицированная система дистанционного автоматизированного управления судовыми дизель генераторами (ДАУ СДГ-Т).	10	2		2		8	Конспект лекций по темам, защита отчета по ПР	
Тема 6. Унифицированная система управления СЭЭС типа «ИЖОРА».	12	2		2		5		
Тема 7. Микропроцессорные системы управления в судовой энергетике.	14	2	2			5		
<b>Раздел 3. Автоматизация судовых технологических процессов.</b> Тема 8. Автоматизация судовых вспомогательных котлов.	14	4	2	2		5		

Тема 9. Автоматизация судовых холодильных установок.	24	2		2		5		
Тема 10. Автоматизированные системы управления судовым вспомогательным оборудованием.	15	2	2			5		
Тема 11. Автоматизация систем общесудового назначения	12					5		
Тема 12. Автоматизация судовой сигнализации.	10					10		
Дифф. Зачет							Опрос, тесты	4
Всего	108	16	8	8		88		

## 4.2. Содержание дисциплины по темам

### Раздел 1. Автоматизация энергетической установки

Тема 1. Судно как объект автоматизации. Дизельные установки как объекты автоматизации.

*Лекция 1.* Судно как объект автоматизации. Рассматриваемые вопросы: Объем автоматизации судовых средств. Классификация судовых систем управления. Структурная схема комплексной САУ судном.

*Лекция 2.* Дизельные установки как объекты автоматизации. Рассматриваемые вопросы: Типы судовых дизельных установок. Характеристики и режимы работы дизельных установок. Особенности судовых главных двигателей. Классификация судовых дизелей по объёму автоматизации САУ судном.

*Лекция 3.* Автоматизация судовых дизелей и организация контроля параметров главного двигателя. Рассматриваемые вопросы: Параметры, характеризующие работу судового дизеля. Причины необходимости автоматизации дизелей. Организация контроля параметров судовых энергетических установок.

*Практическое занятие 1.* Датчики и задающие устройства систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями. [8, практическое занятие 1]

*Практическое занятие 2.* Распределительные устройства и исполнительные механизмы систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями [8, практическое занятие 2]

*Практическое занятие 3.* Блокировочные устройства систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями. [8, практическое занятие 3]

*Практическое занятие 4.* Регуляторы частоты вращения (скорости) судовых дизелей прямого и непрямого действия. [8, практическое занятие 4]

Тема 2. Процессы регулирования скорости судна.

*Лекция 4.* Процессы регулирования скорости судна. Рассматриваемые вопросы: Понятия о регулировании скорости судна. Особенности судовых дизелей как объектов регулирования частоты вращения.

Тема 3. Принципы построения постов и пультов управления систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями.

*Лекция 5.* Принципы построения постов и пультов управления систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями. Рассматриваемые вопросы: Классификация постов управления. Управляющие цепи.

Тема 4. Системы дистанционного автоматизированного управления судовых главных двигателей (ДАУ ГД).

*Лекция 6.* Рассматриваемые вопросы: Определение ДАУ ГД. Классификация ДАУ ГД.

*Лекция 7.* Рассматриваемые вопросы: Типы систем ДАУ ГД.

*Основные понятия:* Судно как объект автоматизации. Структурная схема комплексной САУ судном. Типы судовых дизельных установок. Характеристики и режимы работы дизельных установок. Параметры, характеризующие работу судового дизеля. Организация контроля параметров судовых энергетических установок. Устройства, обеспечивающие

автоматизацию главных двигателей. Системы дистанционного автоматизированного управления судовых главных двигателей (ДАУ ГД).

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Опишите судно как объект автоматизации.
2. Приведите и поясните структурную схему комплексной САУ судном.
3. Перечислите типы судовых дизельных установок и дайте их характеристику.
4. Характеристики и режимы работы дизельных установок.
5. Особенности судовых главных двигателей.
6. Приведите классификацию судовых дизелей по объёму автоматизации САУ судном.
7. Параметры, характеризующие работу судового дизеля.
8. Организация контроля параметров судовых энергетических установок.
9. Опишите датчики и задающие устройства систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями.
10. Опишите распределительные устройства и исполнительные механизмы систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями.
11. Опишите блокировочные устройства систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями.
12. Опишите регуляторы частоты вращения (скорости) судовых дизелей прямого и непрямого действия.
13. Особенности судовых дизелей как объектов регулирования частоты вращения.
14. Принципы построения постов и пультов управления систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями.
15. Приведите пример и опишите одну из систем ДАУ ГД.

*Литература [1,2,7,8,]*

## **Раздел 2. Автоматизация судовой электростанции.**

Тема 5. Унифицированная система дистанционного автоматизированного управления судовыми дизель генераторами (ДАУ СДГ-Т).

*Лекция 8.* Рассматриваемые вопросы: Назначение ДАУ СДГ-Т. Состав и структурно-функциональная схема системы СДГ-Т. Назначение блоков системы ДАУ СДГ-Т.

*Лекция 9.* Функции системы ДАУ СДГ-Т. Рассматриваемые вопросы: Подготовка к пуску судового дизель-генератора. Пуск судового дизель-генератора. Управление дизель-генератором.

*Практическое занятие 5.* Алгоритм пуска дизель-генератора в системе ДАУ СДГ-Т. Рассматриваемые вопросы: Технологическая схема пуска дизель-генератора. Критерий алгоритма пуска дизель-генератора. Граф-схема алгоритма пуска дизель-генератора. Интерактивная единица: построение с помощью компьютера граф-схемы алгоритма пуска дизель-генератора.

[3, с.102-109,8 практическое занятие 5]

*Практическое занятие 6.* Алгоритм поддержания дизель-генератора в прогретом состоянии.

Рассматриваемые вопросы: Технологическая схема поддержания дизель-генератора в прогретом состоянии. Граф-схема алгоритма поддержания дизель-генератора в прогретом состоянии. Интерактивная единица: построение с помощью компьютера граф-схемы алгоритма поддержания дизель-генераторов прогретом состоянии. [3, с.102-109,8 практическое занятие 6]

*Практическое занятие 7.* Алгоритм остановки и защиты дизель-генератора. Рассматриваемые вопросы: Технологическая схема остановки дизель-генератора. Граф-схема алгоритма остановки дизель-генератора. Граф-схема алгоритма защиты дизель-генератора. Интерактивная единица: построение с помощью компьютера граф-схемы алгоритма остановки и защиты дизель-генератора. [3, с.102-109,8 практическое занятие 7]



*Практическое занятие 8.* Состав системы ДАУ СДГ-Т. Рассматриваемые вопросы: Состав вспомогательных механизмов, обеспечивающие работу системы ДАУ СДГ-Т. Требования Регистра РФ к вспомогательным механизмам и датчикам системы ДАУ СДГ-Т. Датчики системы ДАУ СДГ-Т. [3, с.102-109,8 практическое занятие 8]

Тема 6. Унифицированная система управления СЭЭС типа «ИЖОРА».

*Лекция 10.* Рассматриваемые вопросы: Назначение системы управления СЭЭС типа «ИЖОРА». Функции системы управления СЭЭС типа «ИЖОРА». Состав блоков системы управления СЭЭС типа «ИЖОРА».

*Практическое занятие 9.* Система управления судовой электростанцией типа «ИЖОРА».

Рассматриваемые вопросы: Структурная схема автоматизированной СЭС. Принцип действия системы управления. [2, с.285-289,8 практическое занятие 9]

Тема 7. Микропроцессорные системы управления в судовой энергетике.

*Лекция 11.* Микропроцессорные системы управления в судовой энергетике.

Рассматриваемые вопросы: Основные этапы развития микропроцессорных систем управления судовыми энергетическими установками. Классификация микропроцессорных систем управления в судовой энергетике. Принципы построения микропроцессорных систем управления в судовой энергетике.

*Лекция 12.* Микропроцессорная система управления судовой электростанцией типа ASA-S. Рассматриваемые вопросы: Основные сведения о системе. Функции системы ASA-S.

*Практическое занятие 10.* Многофункциональная система управления судовой электростанцией типа DELOMATIC. Рассматриваемые вопросы: Назначение системы типа DELOMATIC. Состав системы типа DELOMATIC. Функции и режимы управления в системе типа DELOMATIC.

[2, с.321-345,8 практическое занятие 10]

*Практическое занятие 11.* Многофункциональная система управления судовой электростанцией типа DELOMATIC. Рассматриваемые вопросы: Структурная схема системы типа DELOMATIC. Режимы работы системы типа DELOMATIC и их описание.

Интерактивная единица: Создание схем системы типа DELOMATIC на компьютере с помощью S-плана. [2, с.321-345,8 практическое занятие 10]

*Практическое занятие 12.* Вспомогательные алгоритмы подготовки исходной информации в МПСУ генераторными агрегатами ASA-S. Рассматриваемые вопросы: Алгоритм контроля положения переключателя выбора очередности пуска генераторных агрегатов. Алгоритм контроля переключателя выбора очередности остановки резервных генераторных агрегатов. Алгоритм оценки состояния генераторного агрегата. [2, с. 306-310, 8 практическое занятие 11]

*Основные понятия:* Унифицированная система дистанционного автоматизированного управления судовыми дизель генераторами (ДАУ СДГ-Т). Унифицированная система управления СЭЭС типа «ИЖОРА». Микропроцессорные системы управления в судовой энергетике.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Назначение, состав, датчики унифицированной системы дистанционного автоматизированного управления судовыми дизель генераторами (ДАУ СДГ-Т).
2. Опишите алгоритмы управления в системе дистанционного автоматизированного управления судовыми дизель генераторами (ДАУ СДГ-Т).
3. Назначение, функции и состав блоков системы управления СЭЭС типа «ИЖОРА».
4. Опишите работу системы управления судовой электростанцией типа «ИЖОРА».
5. Классификация микропроцессорных систем управления в судовой энергетике.
6. Принципы построения микропроцессорных систем управления в судовой энергетике.
7. Структурная схема системы типа DELOMATIC.
8. Функции и режимы управления в системе типа DELOMATIC.
9. Режимы работы системы типа DELOMATIC и их описание.

10. Вспомогательные алгоритмы подготовки исходной информации в МПСУ генераторными агрегатами ASA-S.

*Литература* [1,2,3,4,5,7,8,]

### **Раздел 3. Автоматизация судовых технологических процессов.**

Тема 8. Автоматизация судовых вспомогательных котлов.

*Лекция 13.* Вспомогательные судовые котлы как объекты управления. Рассматриваемые вопросы: Требования Регистра РФ к котельной автоматике. Подсистемы регулирования и управления судовых вспомогательных котлов. Системы контроля параметров судовых вспомогательных котлов.

*Лекция 14.* Микропроцессорные системы управления котельной установкой. Рассматриваемые вопросы: Основные сведения о микропроцессорных системах управления котельной установкой. Структурно-функциональная схема МПСУ котельной установкой. Режимы работы МПСУ котельной установкой.

*Практическое занятие 13.* Регулирование и управление в системе горения вспомогательных судовых котлов. Рассматриваемые вопросы: Характеристика системы горения вспомогательного судового котла. Параметры процесса регулирования горения вспомогательного судового котла. Принципиальные схемы систем регулирования и управления в системе горения вспомогательных судовых котлов. [2, с.317-325, 8 практическое занятие 12]

*Практическое занятие 14.* Регулирование уровня воды в котельных установках. Рассматриваемые вопросы: Параметры процесса регулирования уровня воды вспомогательных судовых котлов. Принципиальные схемы систем регулирования уровня воды вспомогательных судовых котлов. [2, с.317-325, 8 практическое занятие 13]

Тема 9. Автоматизация судовых холодильных установок.

*Лекция 15.* Холодильная установка как объект регулирования и управления. Рассматриваемые вопросы: Основные сведения о системах регулирования и управления холодильной установки. Параметры процесса регулирования холодильной установки. Структурные и принципиальные схемы систем регулирования холодильной установки.

*Практическое занятие 15.* Микропроцессорные системы управления холодильной установкой. Рассматриваемые вопросы: Основные сведения о микропроцессорных системах управления холодильной установкой. Структурно-функциональная схема МПСУ холодильной установкой. Режимы работы МПСУ холодильной установкой. [2, с.352-360, 8 практическое занятие 14]

Тема 10. Автоматизированные системы управления судовым вспомогательным оборудованием.

*Лекция 16.* Автоматизированные системы управления судовым вспомогательным оборудованием. Рассматриваемые вопросы: Классификация вспомогательных судовых механизмов. Автоматизация вспомогательных судовых механизмов. Требования Регистра РФ к автоматизации вспомогательных судовых механизмов.

*Практическое занятие 16.* Схемы автоматизации вспомогательных судовых механизмов. Рассматриваемые вопросы: Автоматизация компрессорных установок. Автоматизация сепараторных установок. [4, с.487-495, 8 практическое занятие 15]

Тема 11. Автоматизация систем общесудового назначения.

*Лекция 17.* Автоматизация систем общесудового назначения. Рассматриваемые вопросы: Классификация систем общесудового назначения. Автоматизация систем общесудового назначения. Требования Регистра РФ к автоматизации систем общесудового назначения.

*Практическое занятие 17.* Автоматизация систем общесудового назначения.

Рассматриваемые вопросы: Схема автоматизации санитарной судовой системы. Схемы автоматизации осушительной и балластной систем. [4, с.496-506, 8 практическое занятие 16]

Тема 12. Автоматизация судовой сигнализации.

*Лекция 18.* Судовая сигнализация. Рассматриваемые вопросы: Системы сигнализации на судах. Требования Регистра РФ к судовой сигнализации.

*Практическое занятие 18. Аварийно - предупредительная сигнализация машинного отделения.*

Рассматриваемые вопросы: Схемы судовой электрической сигнализации. Схема контроля отсутствия вахтенного в МО. Схема авральной сигнализации. [4, с.538-543, 8 практическое занятие 17]

*Основные понятия:* Вспомогательные судовые котлы как объекты управления. Подсистемы регулирования и управления судовых вспомогательных котлов. Регулирование и управление в системе горения вспомогательных судовых котлов. Регулирование уровня воды в котельных установках. Микропроцессорные системы управления котельной установкой. Холодильная установка как объект регулирования и управления. Микропроцессорные системы управления холодильной установкой. Автоматизация компрессорных установок. Автоматизация сепараторных установок. Схема автоматизации санитарной судовой системы. Схемы автоматизации осушительной и балластной систем. Схема контроля отсутствия вахтенного в МО. Схема авральной сигнализации.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Вспомогательные судовые котлы как объекты управления.
2. Подсистемы регулирования и управления судовых вспомогательных котлов.
3. Опишите работу схемы регулирования и управления в системе горения вспомогательных судовых котлов.
4. Опишите работу схемы регулирования уровня воды в котельных установках.
5. Опишите микропроцессорные системы управления котельной установкой.
6. Холодильная установка как объект регулирования и управления.
7. Опишите микропроцессорные системы управления холодильной установкой.
8. Опишите схему автоматизации судовой компрессорной установки.
9. Опишите схему автоматизации судовой санитарной установки.
10. Опишите схему автоматизации судовой осушительной системы.
11. Опишите схему автоматизации судовой балластной системы.

*Литература* [1,2,4,5,6,7,8,]

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### ***5.1 Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов / студентов***

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине «СУЭиТП» является важной составляющей частью подготовки студентов по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и выполняется в соответствии с требованиями к освоению основной образовательной программы подготовки специалиста по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» ФГОС ВО.

Самостоятельная работа предназначена для развития навыков самостоятельного поиска необходимой информации по заданным вопросам или поставленной проблеме (теме).

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении дисциплины включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка презентаций для иллюстрации материалов на заданную тему;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (экзамен).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса, подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание дисциплины.

Для проведения практических занятий, для самостоятельной работы используются:

Толстова Л.А. Системы управления энергетическими и технологическими процессами: учебное пособие для курсантов (студентов) высших учебных заведений, обучающихся по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения

Толстова Л.А. Системы управления энергетическими и технологическими процессами: практикум для курсантов (студентов) высших учебных заведений, обучающихся по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения

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

**Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:**

Автоматизация судовых силовых установок. [1], [2], [3], [4].

Подготовка и пуск судового главного двигателя. [1].

Процессы в системе регулирования скорости дизеля. [1].

Процессы управления в судовых электроэнергетических установках. [1], [2], [3], [4].

СРС. Системы дистанционного автоматизированного управления судовыми дизелями. [2], [3], [4], [5].

Микропроцессорные системы управления судовой электроэнергетической системой. [2], [3], [5].

Процессы в системах регулирования и управления судовых вспомогательных котлов. [1], [4], [5].

Микропроцессорные системы управления холодильной установкой. [1], [2], [4].

Автоматизация вспомогательных и общесудовых механизмов. [1], [2], [4].

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 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.

### *Критерии оценивания качества устного ответа на экзамене*

Оценка «5» (отлично) выставляется, если обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять

теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.

*Оценка «4» (хорошо)* выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

*Оценка «3» (удовлетворительно)* выставляется, если обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне.

*Оценка «2» (неудовлетворительно)* выставляется, если обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по разделу; не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые преподавателем вопросы или затрудняется с ответом; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

### *Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)*

1. Требования Регистра РФ к судовой автоматике.
2. Судно как объект автоматизации.
3. Структурная схема комплексной САУ судном.
4. Дизельные установки как объекты автоматизации. Типы судовых дизельных установок.
5. Характеристики и режимы работы дизельных установок.
6. Особенности судовых главных двигателей. Классификация судовых дизелей по объёму автоматизации САУ судном.
7. Параметры, характеризующие работу судового дизеля.
8. Организация контроля параметров судовых энергетических установок.
9. Датчики и задающие устройства систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями.
10. Распределительные устройства и исполнительные механизмы систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями.
11. Блокировочные устройства систем дистанционного управления судовыми дизельными двигателями.
12. Регуляторы частоты вращения (скорости) судовых дизелей прямого и непрямого действия.
13. Процессы регулирования скорости судна.
14. Принципы построения постов и пультов управления системами дистанционного управления судовыми дизельными двигателями.
15. Определение ДАУ ГД. Классификация ДАУ ГД.
16. Типы систем ДАУ ГД.
17. Система ДАУ СДГ-Т. Назначение, основные функциональные блоки.
18. Функции системы ДАУ СДГ-Т.
19. Вспомогательные механизмы, обеспечивающие работу системы ДАУ СДГ-Т.
20. Система контроля в системе ДАУ СДГ-Т.

21. Алгоритм пуска дизель-генератора.
22. Алгоритм поддержания дизель-генератора в прогретом состоянии.
23. Алгоритм остановки дизель-генератора.
24. Унифицированная система управления СЭЭС типа «ИЖОРА».
25. Алгоритм защиты дизель-генератора.
26. Структурная схема системы управления судовой электростанцией типа «ИЖОРА».
27. Микропроцессорные системы управления в судовой энергетике.
28. Микропроцессорная система управления судовой электроэнергетической системой типа DELOMATIC.
29. Вспомогательные судовые котлы как объекты управления
30. Регулирование и управление в системе горения вспомогательных судовых котлов.
31. Регулирование уровня воды в котельных установках.
32. Холодильная установка как объект регулирования и управления.
33. Автоматизированные системы управления судовым вспомогательным оборудованием.
34. Автоматизация компрессорных установок.
35. Автоматизация сепараторных установок.
36. Автоматизация систем общесудового назначения.
37. Схема автоматизации санитарной судовой системы.
38. Схемы автоматизации осушительной и баластной систем

## **7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1 Основная литература**

1. Тимофеев Ю.К. Системы управления судовыми энергетическими и технологическими процессами. - С.- П.: Судостроение, 1994.-312 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

2. Алексеев Н.А., Макаров С.Б., Портнягин Н.Н. Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими установками промысловых судов. – М.:Колос, 2008.- 424с.
3. Баранов А.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы: Учебник для вузов.2-е изд.,перераб. и доп.- СПб.: Судостроение, 2005.- 528с.
4. Белоусов В.В., Волкогон В.А. Судовая электроника и электроавтоматика.-М: Колос, 2008.- 645с.
5. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г.(ПДМНВ-78) с поправками ( консолидированный текст), - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010г. – 806с.
6. Правила классификации и постройки морских судов. - Л.: Транспорт, 2010-280 с.

### **7.3.Методическое обеспечение:**

7. Толстова Л.А. Системы управления энергетическими и технологическими процессами: учебное пособие для курсантов (студентов) высших учебных заведений, обучающихся по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения / Л.А. Толстова. – Петропавловск-Камчатский: Камчат ГТУ, 2019. - 133с.
8. Толстова Л.А. Системы управления энергетическими и технологическими процессами: практикум для курсантов (студентов) высших учебных заведений, обучающихся по спе-

циальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения / Л.А. Толстова. – Петропавловск-Камчатский: Камчат ГТУ, 2019. - 123с.

9. Толстова Л.А. Системы управления энергетическими и технологическими процессами: методические указания к выполнению контрольной работы для студентов специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" заочной формы обучения / Л.А. Толстова. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2015.–10 с.

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1.Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям** Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести правки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

**Рекомендации по подготовке к практическим 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.).

Необходимым условием успешного освоения дисциплины является прочное знание принципов описания и анализа динамических звеньев, заложенных при изучении дисциплин «Математический анализ», «Теоретические основы электротехники» и «Теория автоматического управления». Поэтому обучающийся должен при наличии пробелов в предшествующем образовании обратить первоочередное внимание на указанные разделы.



Большое значение имеет навык чтения схем электронных устройств, поскольку современные функциональные устройства судовой автоматики выполнены на микроэлектронной элементной базе. Однако понимания принципов работы электронных схем невозможно достичь только изучением теоретического материала. Представления об изучаемых устройствах должны быть закреплены в процессе выполнения лабораторных работ. Настоятельно рекомендуется получить у преподавателя в личное пользование электронную версию методических указаний по выполнению лабораторных работ и перед выполнением каждой работы подготовиться по теоретическим вопросам. При выполнении лабораторных работ следует осознавать, что моделирование функциональных устройств всегда оставляет некоторую свободу в выборе способа реализации функций устройства. Поэтому следует не копировать «слепо» готовые решения, а наоборот, пытаться найти способ построения адекватной модели самостоятельно.

Все рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ содержатся в методических указаниях.

## **10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

## **11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### ***11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса***

1. электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 7 и 8 данной рабочей программы;
2. использование слайд-презентаций;

### ***11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft PowerPoint.

### ***11.3 Перечень информационно-справочных систем***

- Сайт об электромеханике электротехнике электронике [elektromehanika.org](http://elektromehanika.org)

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-403 с комплектом учебной мебели на 32 посадочных места;
2. доска аудиторная;
3. комплект лекций в Microsoft Word по темам курса «СУЭиТП»;
4. мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);



5. плакаты;
6. обучающие программные пакеты;
7. практикум в MicrosoftWord по темам курса «СУЭиТП»;
8. компьютеры;
9. плакаты;
10. схемы.