

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)

Морской факультет

Кафедра «Электрооборудование судов и автоматизация производства»

УТВЕРЖАЮ

Декан морского факультета

Г.В.Ивановский

2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Автоматизация судовых энергетических установок

Уровень основной образовательной программы – *бакалавриат*

Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Статус дисциплины вариативная (по выбору)

Учебный план 2017 года


#### Описание учебной дисциплины во формах обучения


Курс	Семестр	Очная								Заочная													
		Всего час./зач. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов	Лаб. работы, час.	Практ. занятия, час.	Семинары, часов	Самост. работа, час.	КД, час./зач. единиц	Семестровый контроль	Курс	Семестр	Всего час./зач. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов	Лаб. работы, час.	Практ. занятия, час.	Семинары, часов	Самост. работа, час.	КД, час./зач. единиц	Контрольная работа	Семестровый контроль	
4	В	144/4	52	26	-	26	-	56	-	Эк-мен (36)	5	10	144/4	10	4	-	6	-	123	-	-	Эк-мен (9)	
	Всего	144/4	52	26	-	26	-	56	-	Эк-мен (36)		Всего	144/4	12	6	-	6	-	123	-	-	Эк-мен (9)	
Итого часов/зач. единиц в форме		22	22	12	-	10	-	-	-		Всего часов/зач. единиц в форме		4	4	2	-	2	-	-	-	-		

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО, рабочего учебного плана с учетом требований ООП.

Программу разработал  А.Е. Савенко, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрооборудование судов и автоматизация производства» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Рассмотрено на заседании кафедры «Электрооборудование судов и автоматизация производства» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 9 от 09.03 2017 г. Зав. кафедрой  С.Г. Черный

Согласовано: Начальник УМУ  Е.Ю. Девятова

### 1 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины “Автоматизация судовых энергетических установок” является формирование знаний, умений и навыков в области эксплуатации современных систем управления техническими средствами автоматизированных судов.

Задачи дисциплины:

- усвоение принципов построения, алгоритмов функционирования, особенностей эксплуатации типовых систем управления техническими средствами автоматизированных судов;
- приобретение практических навыков анализа, расчета, проектирования и эксплуатации систем управления.

### 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина “Автоматизация судовых энергетических установок” входит в состав вариативной части профессионального цикла ООП. При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные при освоении курса “Математика”, дисциплин “Теоретические основы электротехники”, “Теория автоматического управления”, “Электрические машины”, “Судовая электроника”, “Элементы и функциональные устройства судовой автоматики”, “Судовые энергетические установки”, а также при параллельном изучении дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются и углубляются при изучении дисциплины “Судовые автоматизированные электроэнергетические системы”, при прохождении курсантами практик, выполнении научно-исследовательской работы, выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

### 3 Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО:

#### Профессиональные компетенции (ПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОПК – 3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
ПК – 2	способностью обрабатывать результаты экспериментов
ПК – 4	способностью проводить обоснование проектных решений
ПК – 5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК – 6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК – 7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
ПК – 8	способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
ПК – 9	способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию
ПК – 11	способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК – 12	готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК – 13	способностью участвовать в пуско-наладочных работах
ПК – 14	способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК – 15	способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования

	ния
ПК – 16	готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике
ПК – 17	готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт

В результате освоения дисциплины курсант должен:

**ЗНАТЬ:**

- принципы построения, назначение, устройство, алгоритмы функционирования типовых систем управления техническими средствами автоматизированных судов;
- работу механических систем: системы управления рулем, систему обработки груза, палубные механизмы, системы жизнеобеспечения;
- основные особенности обработки данных, построение и использование компьютерных сетей на судах, использование компьютерных сетей мостика, машинного отделения и коммерческого назначения;
- требования по безопасности при работе с судовыми электрическими системами;
- средства реализации судовых систем управления различных поколений;
- особенности эксплуатации судовых систем управления;
- методики анализа и настройки оптимальных режимов систем управления;
- особенности, объёмы задач автоматизации судовых энергетических и технологических установок;
- режимы работы судовых энергетических и технологических установок, требования Регистра;
- математическое описание и модели судовых энергетических и технологических установок;
- работу систем автоматизации главных судовых энергетических и технологических установок на уровне принципиальных электрических схем;
- перспективные системы судовой автоматики.

**УМЕТЬ:**

- обеспечивать надёжную и эффективную эксплуатацию систем управления судовыми техническими средствами;
- выбирать необходимые элементы и устройства при ремонте и модернизации систем управления;
- проводить диагностику и прогнозировать техническое состояние систем судовой автоматики.

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыками чтения схем судовых систем управления;
- соответствующими знаниями и навыками в электронике и механике;
- навыками расчета их оптимальных режимов систем управления и параметров их настройки и регулировки.

#### 4 Структура учебной дисциплины

Наименования разделов	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Раздел 1. Судовые энергетические и технологические установки как объекты управления	25	0,7	14	7	-	7	11	-	2	1	-	1	23	-
Раздел 2. Технические средства систем управления энергетическими и технологическими процессами	28	0,8	12	6	-	6	16	-	2	1	-	1	26	-
Раздел 3. Системы управления производственными установками переработки рыбной продукции	27	0,7	14	7	-	7	13	-	4	2	-	2	23	-
Раздел 4. Системы управления судовыми энергетическими установками	28	0,8	12	6	-	6	16	-	4	2	-	2	24	-
Форма контроля: экзамен	36/9	1	-	-	-	-	-	36	-	-	-	-	27	9
Всего часов по дисциплине	144	4	52	26	-	26	56	36	12	6	-	6	123	9

#### 5 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Судовые энергетические и технологические установки как объекты управления			
1	Входной контроль. Предмет курса, его цели и задачи. Общая характеристика технических средств (ТС) системам автоматизации, применяющихся на судах. Общие принципы автоматического управления технологическими и энергетическими процессами.	1	-
2	Типовые технологические процессы энергетических установок и производств переработки рыбы. Аналитические методы описания гидравлических процессов. Динамические характеристики резервуара с жидкостью как астатического объекта и статического объекта.	2	-
3	Аналитические методы описания тепловых процессов, процессов смешения и массопереноса. Особенности построения математических моделей для нестационарных объектов, объектов с распределенными параметрами. Динамические характеристики теплообменника при постоянных расходах и переменных реагирующих веществ	2	-
4	Статические и динамические характеристики главного двигателя, работающего на ВРШ.	2	1
Раздел 2. Технические средства систем управления энергетическими и технологическими процессами			

1	Устройство и принцип действия исполнительных механизмов и их характеристики. Конструкции, характеристики регулирующих органов расхода и их выбор для систем автоматики.	2	-
2	Назначение, конструкция и функции интегрированных навигационных систем, регистратора данных рейса, динамической системы позиционирования.	1	-
3	Цели, структура и функции ПЛК или ПК на базе систем управления питанием, хранения топлива, транспортировки и подготовки, холодильных систем.	1	1
4	Структурные схемы, принципы действия серийных промышленных регуляторов. Определение настроек двухпозиционных и трехпозиционных регуляторов.	2	-
<b>Раздел 3. Системы управления производственными установками переработки рыбной продукции</b>			
1	Установки для переработки рыбного сырья. Установка глазирования рыбы. Установка предварительного охлаждения рыбы.	2	1
2	Система вентиляции и кондиционирования воздуха на судне.	2	1
3	Автоматизация консервного производства. Схемы аппаратов для размораживания, бланширования, автоклавирования.	2	-
4	Роботы и гибкие производственные системы в процессах обработки рыбы. Автоматизация посола, вяления и копчения рыбы.	1	-
<b>Раздел 4. Системы управления судовыми энергетическими установками</b>			
1	Автоматизация технических средств судна. Системы дистанционного автоматизированного управления судовыми энергетическими установками.	2	1
2	Судовые автоматизированные системы управления вспомогательными энергетическими установками. Обменные колебания мощности при параллельной работе вспомогательных энергетических установок.	2	1
3	Назначение, конструкция и эксплуатация судовых систем расхода топлива, оптимизация систем. Назначения, структуры и функций электронного будильника Диктофон.	1	-
4	Эксплуатация систем управления энергетическими и общесудовыми установками. Цели, структура и функции компьютерных систем для мониторинга состояния критически важного оборудования.	1	-
<b>Всего</b>		<b>26</b>	<b>6</b>

### **6 Темы лабораторных занятий**

Выполнение лабораторных работ не предусмотрено учебным планом.

### **7 Темы практических занятий**

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. Судовые энергетические и технологические установки как объекты управления</b>			
1	Исследование цикловых систем программного управления роботами	4	1
2	Расчет мембранного исполнительного механизма. Расчет расходной характеристики регулирующего органа пара	2	-

3	Расчет регулирующего органа для регулирования расхода воды	1	-
Раздел 2. Технические средства систем управления энергетическими и технологическими процессами			
1	Расчет настроек двухпозиционных САР	2	1
2	Исследование САР с двухпозиционным регулированием	2	-
3	Расчет линии регрессии.	2	
Раздел 3. Системы управления производственными установками переработки рыбной продукции			
1	Изучение работы схемы глазировальной установки.	3	1
2	Изучение работы схемы системы предварительного охлаждения рыбы.	4	1
Раздел 4. Системы управления судовыми энергетическими установками			
1	Изучение работы системы дистанционного автоматического управления главным двигателем.	4	1
2	Изучение работы судовой системы кондиционирования воздуха.	2	1
Всего		26	6

## 8 Темы семинарских занятий

Проведение семинарских занятий не предусмотрено учебным планом.

## 9 Содержание и объем самостоятельной работы курсанта

Самостоятельная работа курсантов делится на базовую и дополнительную.

**Базовая самостоятельная работа (БСР)** обеспечивает подготовку курсанта к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности курсанта на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля.

**Базовая СР может включать следующие виды работ:**

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, предусматривающих решение задач, выполнение упражнений и выдаваемых на практических занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- практикум по учебной дисциплине с использованием программного обеспечения;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к зачету и аттестациям;
- написание реферата (доклада, научной статьи) по заданной проблеме.

**Дополнительная самостоятельная работа (ДСР)** направлена на углубление и закрепление знаний курсанта, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины.

**ДСР может включать следующие виды работ:**

- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научной публикации по заранее определённой преподавателем теме;

- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов.

Курсант, приступающий к изучению учебной дисциплины, получает информацию обо всех видах самостоятельной работы по курсу с выделением **базовой самостоятельной работы (БСР)** и **дополнительной самостоятельной работы (ДСР)**, в том числе по выбору.

Раздел	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Литература	Содержание работы
	очная	заочная		
Раздел 1. Судовые энергетические и технологические установки как объекты управления	11	23	[1] с.57-86, [4] с. 6-15, [9] с.61-71, 151-158	Изучение соответствующих разделов рекомендованной литературы, ответы на вопросы для самоконтроля
Раздел 2. Технические средства систем управления энергетическими и технологическими процессами	16	26	[4] с.40-45, [7] с.172-263, [11] с. 125-203,[15] с. 124-245	Изучение соответствующих разделов рекомендованной литературы, ответы на вопросы для самоконтроля
Раздел 3. Системы управления производственными установками переработки рыбной продукции	13	23	[2] с. 56-132, [3] с.75-123,[4] с.17-27,[15] с. 124-193	Изучение соответствующих разделов рекомендованной литературы, ответы на вопросы для самоконтроля
Раздел 4. Системы управления судовыми энергетическими установками	16	24	[1] с.105-169,[4] с.27-37, [10] с.177-205	Изучение соответствующих разделов рекомендованной литературы, ответы на вопросы для самоконтроля
Подготовка к экзамену	-	27		
Всего	56	123		

### 10 Индивидуальные задания

С целью освоения методик расчета и проектирования систем управления энергетическими и общесудовыми установками курсанты очной формы обучения выполняют расчетно-графическую работу (РГР), а курсанты заочного обучения выполняют контрольную работу (КР). РГР (КР) содержит задачи по расчету мембранного исполнительного механизма, расходной характеристики регулирующего органа пара, регулирующего органа для регулирования расхода воды, настроек двухпозиционных САР, линии регрессии. Ознакомление с методиками расчета производится на практических занятиях, выполнение РГР (КР) осуществляется самостоятельно во внеурочное время. Методики и индивидуальные задания изложены в методических указаниях [Л 6].

### 11 Методы обучения

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие методы образовательных технологий:

**работа в команде** – совместная деятельность группы курсантов с индивидуальной работой членов команды под руководством лидера;

**опережающая самостоятельная работа** – самостоятельное освоение курсантами нового материала до его изложения преподавателем во время аудиторных занятий;

**методы ИТ** – использование *Internet*-ресурсов для расширения информационного поля и получения информации, в том числе и профессиональной;

**междисциплинарное обучение** – обучение с использованием знаний из различных областей (дисциплин) реализуемых в контексте конкретной задачи;

**проблемное обучение** – стимулирование курсантов к самостоятельному приобретению знаний для решения конкретной поставленной задачи;

**обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности курсанта за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;

**исследовательский метод** – познавательная деятельность, направленная на приобретение новых теоретических и фактических знаний за счет исследовательской деятельности, проводимой самостоятельной или под руководством преподавателя.

Формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, самостоятельная и научная работа курсантов.

Основным методом изучения дисциплины "Автоматизация судовых энергетических установок" являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием мультимедийного проектора и наглядных пособий.

На практических занятиях курсанты под руководством преподавателя осваивают методики расчета мембранного исполнительного механизма, расходной характеристики регулирующего органа, расчет регулирующего органа, системы двухпозиционного регулирования, линии регрессии,

Закрепление методик производится путем выполнения заданий по вариантам с последующей защитой. Также на практических занятиях изучаются и анализируются схемы управления глазированной установкой, судовой системы кондиционирования воздуха, установки предохлаждения рыбы, дистанционного автоматического управления главными двигателями.

При проведении различных видов занятий используются интерактивные формы обучения:

Занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с обратной связью, использование технических средств обучения (презентации, видеofilмы и т.д.) с дальнейшим обсуждением и т.д.
Практические занятия	Кейс-метод (разбор конкретных производственных ситуаций), дебаты, коллективное решение творческих задач.
Самостоятельная работа	Основная возможность применения интерактивных методов при самостоятельной работе заключается в организации групповой работы курсантов. Стимулирование тесного общения учащихся друг с другом приводит к формированию навыков социального поведения, освоению технологии совместной работы. При этом консультирование между курсантами и преподавателем в ходе разработки программы может осуществляться как непосредственно в аудиторное время, так и с использованием off-line и on-line технологий.

## 12 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Жадобин Н.Е. Электронные и микропроцессорные системы управления судовых энергетических и электроэнергетических установок / Н.Е. Жадобин – М.: Проспект, 2010.
2. Молочков В.Я. Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов: Учебное пособие / В.Я. Молочков – М.: Моркнига, 2013.-362 с.
3. Прохоренков А.М. Автоматизация судовых холодильных установок. / А.М. Прохоренков – М.: Моркнига, 2012.-290 с.
4. Савенко А. Е. Курс лекций по дисциплине “Автоматизация судовых энергетических установок” / А. Е. Савенко – Керчь, ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2016г. – 191 с.
5. Савенко А. Е. Практикум по дисциплине “Автоматизация судовых энергетических



установок” / А. Е. Савенко – Керчь, ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2016г. – 33 с.

6. Савенко А. Е. Практикум по выполнению расчетно-графической и контрольной работы по дисциплине “Автоматизация судовых энергетических установок” / А. Е. Савенко – Керчь, ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2016г. – 36 с.

#### Дополнительная литература:

7. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха / Е.С. Бондарь и др. - К.: Аванпост-Прим, 2005.-560 с.

8. Борисов В.В. Практикум по теории автоматического управления химико-технологическими процессами. Аналоговые системы / В.В. Борисов, В.П. Плюто – М.: Химия, 1987. - 152

9. Емельянов А.И. Исполнительные устройства промышленных регуляторов / А.И. Емельянов, В.А. Емельянов - М.: Машиностроение, 1975. - 224 с.

10. Ланчуковский В.И. Автоматизированные системы управления судовыми дизельными и газотурбинными установками / В.И. Ланчуковский, А.В. Козьминых - М.:Транспорт, 1990.- 336 с.

11. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования / А.С.Клюев и др. - М.: Энергоатомиздат, 1989 г.-368 с.

12. Пономарев В.Ф. Основы автоматики и автоматизации производственных процессов / В.Ф. Пономарев и др. - Калининград, КТИРПХ, 1971.- 173 с.

13. Пономарев В.Ф. Расчет систем автоматического регулирования технологических объектов / В.Ф. Пономарев, В.В. Воеводина - Калининград, КТИРПХ, 1972.- 301 с.

14. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А.С.Клюев и др. - М.: Энергоатомиздат, 1990.

15. Сердобинцев С.П. Автоматика и автоматизация производственных процессов в рыбной промышленности / С.П. Сердобинцев - М.: Колос, 1994.- 335 с.

16. Справочник по наладке автоматических устройств контроля и регулирования: В двух частях /В.А. Дубровный и др. - К.: Наукова думка, 1981 г.

17. Судовая автоматика / А.М. Прохоренков, Ю.Г. Татьянченко, В.С.Солодов - М.: Колос, 1992. - 448 с.

18. Эйдельштейн И.Л. Основы автоматики и автоматизации производственных процессов рыбообрабатывающей промышленности / И.Л. Эйдельштейн – М.: Пищевая промышленность, 1979.- 288 с.

### 13 Информационные ресурсы

Электронная библиотека КГМТУ: <http://kgmtu.edu.ua/jspui/handle/123456789/419>.

Полезные сайты:

Техническая библиотека: [http://techliter.ru/load/uchebniki\\_posobya\\_lekcii/61](http://techliter.ru/load/uchebniki_posobya_lekcii/61),

Бесплатная техническая библиотека: <http://www.diagram.com.ua/library/index.shtml>,

Библиотека технической литературы: <http://umup.narod.ru/>,

Научная электронная библиотека ГПНТБ России: <http://ellib.gpntb.ru/>,

Морская электронная библиотека: <http://sea.ibooks.ru/>,

Библиотека морской литературы: <http://www.sealib.com.ua/>,

Бесплатные программы для судовых электромехаников (Тесты, справочники): [http://jobmarine.ru/kms\\_downloads+index+action-pod+cat-1+ids-3.html](http://jobmarine.ru/kms_downloads+index+action-pod+cat-1+ids-3.html)

Клуб судовых механиков: <http://mec.novomor.com/automatic.htm>

Студенческий блог для электромеханика. Обучение и практика, новости науки и техники. В помощь студентам и специалистам: <http://www.electroengineer.ru/>

Морской форум «Мореход»: <http://www.morehod.ru/forum/eletromehanika/>

Новороссийский Морской Сайт: <http://mga-nvr.ru/kursantam/esesa/page/2/>

#### 14 Материально-техническое обеспечение дисциплины

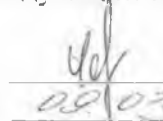
Лекционные занятия проводятся в аудитории № 209, оборудованной мультимедийным проектором и экраном. При проведении практических занятий используются стенды лабораторных установок в аудитории № 204 “Исследование систем автоматического управления с двухпозиционным регулятором”, “Исследование САУ бака с водой”, “Исследование цикловых систем программного управления роботами”.

##### Перечень необходимых компьютерных программ

Программное обеспечение	Разработчик, лицензия	Периодичностью обновления (1- автоматически, 2 - ежегодно, 3 - не требует обновления)	Дата последнего обновления (для 2)
Windows 7	Microsoft	1	
Office 2003 или старше	Microsoft	3	
MathCad 2015	PTC	3	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ЭСиАП

  
С.Г. Черный  
2017 г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины «Автоматизация судовых энергетических  
установок»

Для направления 13.03.02 «Электроэнергетика и  
электротехника»

Керчь, 2017 г.

**П А С П О Р Т**  
**фонда оценочных средств**  
**по учебной дисциплине**  
**«Автоматизация судовых энергетических**  
**установок»**

**1. Модели контролируемых компетенций:**

Компетенции формируемые в процессе изучения дисциплины:

**Общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные компетенции (ПК):**

№ компетенции	Содержание компетенции
ОПК – 3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
ПК – 2	способностью обрабатывать результаты экспериментов
ПК – 4	способностью проводить обоснование проектных решений
ПК – 5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК – 6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК – 7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
ПК – 8	способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
ПК – 9	способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию
ПК – 11	способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК – 12	готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК – 13	способностью участвовать в пуско-наладочных работах
ПК – 14	способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК – 15	способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования
ПК – 16	готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике
ПК – 17	готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт

**2. В результате изучения дисциплины «Автоматизация судовых энергетических установок» курсант должен:**

**ЗНАТЬ:**

- принципы построения, назначение, устройство, алгоритмы функционирования типовых систем управления техническими средствами автоматизированных судов;
- работу механических систем: системы управления рулем, систему обработки груза, палубные механизмы, системы жизнеобеспечения;

- основные особенности обработки данных, построение и использование компьютерных сетей на судах, использование компьютерных сетей мостика, машинного отделения и коммерческого назначения;
- требования по безопасности при работе с судовыми электрическими системами;
- средства реализации судовых систем управления различных поколений;
- особенности эксплуатации судовых систем управления;
- методики анализа и настройки оптимальных режимов систем управления;
- особенности, объёмы задач автоматизации судовых энергетических и технологических установок;
- режимы работы судовых энергетических и технологических установок, требования Регистра;
- математическое описание и модели судовых энергетических и технологических установок;
- работу систем автоматизации главных судовых энергетических и технологических установок на уровне принципиальных электрических схем;
- перспективные системы судовой автоматики.

**УМЕТЬ:**

- обеспечивать надёжную и эффективную эксплуатацию систем управления судовыми техническими средствами;
- выбирать необходимые элементы и устройства при ремонте и модернизации систем управления;
- проводить диагностику и прогнозировать техническое состояние систем судовой автоматики.

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыками чтения схем судовых систем управления;
  - соответствующими знаниями и навыками в электронике и механике;
- навыками расчета их оптимальных режимов систем управления и параметров их настройки и регулировки.

**3. Программа оценивания контролируемой компетенции:**

	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства						
			опрос на лекциях	защита лаб. работ	тестирование на практ. занятиях	комп. тренажер	экзамен	зачет	защита КП
1.	Раздел 1. Судовые энергетические и технологические установки как объекты управления	ОПК-3, ПК-2	+	+	+			+	
2.	Раздел 2. Технические средства систем управления энергетическими и технологическими процессами	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-11	+	+	+			+	
3.	Раздел 3. Системы управления производственными установками переработки рыбной продукции	ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-12, ПК-16, ПК-17	+	+	+			+	
4.	Раздел 4. Системы управления судовыми энергетическими установками	ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17	+	+	+			+	

#### 4. Перечень вопросов, выносимых на семестровый контроль

1. Динамические характеристики резервуара с жидкостью как астатического объекта.
2. Динамические характеристики резервуара с жидкостью как статического объекта.
3. Динамические характеристики теплообменника при постоянных расходах реагирующих веществ.
4. Динамические характеристики теплообменника при переменных расходах реагирующих веществ.
5. Статические характеристики главного двигателя, работающего на ВРШ.
6. Динамические характеристики главного двигателя, работающего на ВРШ.
7. Устройство и принцип действия электрических исполнительных механизмов и их характеристики.
8. Устройство и принцип действия гидравлических исполнительных механизмов и их характеристики.
9. Устройство и принцип действия пневматических исполнительных механизмов и их характеристики.
10. Конструкции, характеристики регулирующих органов расхода и их выбор для систем автоматики.
11. Структурные схемы, принцип действия серийных промышленных регуляторов.
12. Определение настроек двухпозиционных регуляторов.
13. Определение настроек трехпозиционных регуляторов.
14. Автоматизированный глазировальный аппарат.
15. Автоматизированный кондиционер: блок измерения температуры и формирования закона регулирования.
16. Автоматизированный кондиционер: блок таймера.
17. Автоматизированный кондиционер: блок управления силовыми цепями.
18. Автоматизированный кондиционер: блок регулирования производительности компрессора.
19. Автоматизированный кондиционер: блок защиты.
20. Установка предохлаждения рыбы: блок управления рассольными насосами и блок защиты.
21. Установка предохлаждения рыбы: блок регулирования уровня хладагента.
22. Установка предохлаждения рыбы: блок пуска.
23. Установка предохлаждения рыбы: блок измерения температуры.
24. Установка предохлаждения рыбы: блок регулирования температуры.
25. ДАУ ГД: схема контура дистанционного управления главным двигателем
26. ДАУ ГД: схема контура управления ВРШ.
27. ДАУ ГД: схема контура регулирования нагрузки главных двигателей.
28. ДАУ ГД: схема контроля частоты вращения.
29. ДАУ ГД: схема контура дистанционного управления муфтой главного двигателя.
30. ДАУ ГД: схема контура дистанционного управления муфтой и тормозом гребного вала.
31. ДАУ ГД: схема обработки сигналов неисправностей.
32. Схема аппарата для размораживания.
33. Схемы аппарата для бланширования.
34. Схемы аппарата для автоклавирования.
35. Автоматизация технических средств судна.
36. Эксплуатация систем управления энергетическими и общесудовыми установками.
37. Роботы и гибкие производственные системы в процессах обработки рыбы.
38. Автоматизация посола, вяления и копчения рыбы.
39. Системы дистанционного автоматизированного управления судовыми энергетическими установками.
40. Судовые автоматизированные системы управления вспомогательными энергетическими установками.
41. Система вентиляции и кондиционирования воздуха на судне.

42. Обменные колебания мощности при параллельной работе вспомогательных энергоустановок.

## 5. Методы контроля знаний

**Входной контроль** проводится для общей оценки уровня знаний обучающихся на первой лекции путем экспресс-опроса. По результатам входного контроля преподаватель корректирует методику преподавания.

**Текущий контроль** проводится в виде *непрерывного и рубежного* контроля:

– *непрерывный контроль* осуществляется на практических занятиях путем оценки самостоятельно принятых курсантом решений, полученных результатов расчета их защиты.

– *рубежный контроль* проводится в виде контрольных работ по основным разделам курса.

Для текущей оценки качества освоения дисциплины и её отдельных модулей разработаны и используются следующие средства:

– перечень контрольных вопросов и тестов по отдельным темам и разделам дисциплины;

– перечень проблемных тем научно– исследовательских работ;

– методические указания к практическим занятиям;

**Итоговый контроль** имеет целью проверку уровня знаний и умений по дисциплине.

Итоговым контролем является экзамен.

Курсант допускается к экзамену при условии выполнения и защиты всех предусмотренных программой практических работ.

Оценка на экзамене выставляется по результатам ответа на вопросы и задания билета. Знания курсанта должны обеспечивать выполнение следующих критериев оценки компетентности:

- Работа оборудования и систем соответствует наставлениям по эксплуатации, уровни характеристик соответствуют техническим спецификациям.

- Надзор за главной двигательной установкой и вспомогательными системами достаточен для поддержания безопасных условий эксплуатации.

- Компьютерные сети и компьютеры правильно проверяются и работают с ними правильно.

- Меры безопасности при работе являются соответствующими. Выбор и использование ручного инструмента, измерительного и проверочного оборудования являются соответствующими, и интерпретация результатов является правильной.

- Воздействие неисправностей на установки и системы выявляется точно, судовые технические чертежи понимаются правильно, измерительные и калибровочные инструменты используются правильно, и принимаемые действия – оправданы.

- Отключение, разборка и сборка установки и оборудования соответствуют руководству по безопасности изготовителя, судовым и законодательным инструкциям и спецификациям по безопасности. Предпринятые действия приводят к восстановлению систем автоматизации и управления самым подходящим способом и соответствуют преобладающим обстоятельствам и условиям.

Билет содержит 2 теоретических вопроса. "Отлично" – полный ответ на оба теоретических вопроса; "хорошо" – неполный ответ на один из вопросов; "удовлетворительно" – неполный ответ на оба теоретических вопроса; "неудовлетворительно" – абсолютно нет ответа на один из теоретических вопросов или очень слабые ответы на оба теоретических вопроса.

## 6. Тесты для контроля остаточных знаний

1.	Флаг F <sub>1</sub> это:	а) <b>Стальная пластина;</b> б) Резиновая прокладка; в) Стеклянная панель; г) Тканевая штора; д) Бумажный лист.
2.	При нажатии кнопки “Пуск” на вход E’ элемента D10 поступает:	а) “0”; <b>б) “1”;</b> в) синусоида ; г) питание ; д) запрос оператора.
3.	Своими контактами реле K16 включает:	а) H 105; б) S 104; в) K 22; <b>г) S 101;</b> д) ничего не включает.
4.	В момент освобождения датчика В 101 на его выходе появляется:	а) “0”; б) ничего не меняется; <b>в) “1”;</b> г) серия импульсов; д) перегрузка.
5.	Элементом D 08 реализуется выдержка времени необходимая для:	а) выдержка времени не нужна; <b>б) ручной загрузки брикетов на первый стол;</b> в) посылы рыбы; г) визуального осмотра установки. д) устранения возникшей неисправности.
6.	При перекрытии датчика В 105 на его выходе устанавливается “0” и по цепи . . . . . стол остановится.	а) D12, K22, S104; б) D11, D 04, D14, D12; <b>в) D14, D12, K20, S103;</b> г) D10, K16, S102; д) D13, D10, K16, S102.
7.	При достижении датчика В106 :	а) по входу R установится в состояние “0” триггер D12; б) по входу R установится в состояние “1” триггер D12; <b>в) по входу E’ установится в состояние “1” триггер D12;</b> г) по входу E’ установится в состояние “0” триггер D12; д) по входу E <sub>2</sub> установится в состояние “0” триггер D12.
8.	Установка осуществляет . . . . . глазировку рыбной продукции.	а) однократную; б) трехкратную; в) не осуществляет; <b>г) двукратную;</b> д) задается оператором.
9.	При достижении столом датчика В 104	<b>а) По входу E<sub>2</sub> сбросится в “0” триггер D 12 и далее отключится S104;</b> б) По входу R сбросится в “0” триггер D 12 и далее отключится S104; в) По входу E’ сбросится в “0” триггер D 12 и далее отключится S104; г) По входу E <sub>2</sub> сбросится в “1” триггер D 12 и далее отключится S104; д) По входу E <sub>2</sub> сбросится в “0” триггер D 10 и далее отключится S102.



10.	Через элементы D14, D10 и реле K18	<p>а) <b>Включается S 102 и скоба пойдет назад;</b>  б) Включается S 104 и скоба пойдет назад;  в) Включается S 102 и скоба пойдет вперед;  г) Включается S 102 и стол пойдет вниз;  д) Включается S 102 и стол пойдет вверх.</p>
11.	Производительность компрессора регулируется	<p>а) изменением частоты питающего напряжения;  б) не регулируется;  в) <b>с помощью байпасной линии, состоящей из клапанов управляемых магнитами;</b>  г) с помощью насоса переменной производительности;  д) свой вариант.</p>
12.	Основной регулируемый параметр:	<p>а) давление хладагента;  <b>б) температура в камере;</b>  в) отсутствует;  г) объем воздуха;  д) сечение регулирующего органа.</p>
13.	В блоке измерения температуры реализуется .....закон регулирования:	<p>а) двухпозиционный;  б) ПИД;  в) линейный;  <b>г) трехпозиционный;</b>  д) различные.</p>
14.	Если температура ниже заданной на заданную величину:	<p>а) то вырабатывается единичный сигнал на увеличение производительности;  б) то вырабатывается нулевой сигнал на уменьшение производительности;  в) то не вырабатывается какой-либо сигнал на изменение производительности;  г) то вырабатывается нулевой сигнал на увеличение производительности;  <b>д) то вырабатывается единичный сигнал на уменьшение производительности;</b></p>
15.	Если температура выше заданной на величину превышающую зону нечувствительности, то:	<p>а) в нулевое состояние установится триггер D05, на прямой вход которого поступит <math>-U_{опор}</math> и <math>-U\theta</math> на инверсный вход.  б) в единичное состояние установится триггер D07, на прямой вход которого поступит <math>-U_{опор}</math> и <math>-U\theta</math> на инверсный вход.  в) в единичное состояние установится триггер D05, на инверсный вход которого поступит <math>-U_{опор}</math> и <math>-U\theta</math> на прямой вход.  <b>г) в единичное состояние установится триггер D05, на прямой вход которого поступит <math>-U_{опор}</math> и <math>-U\theta</math> на инверсный вход.</b>  д) в единичное состояние установится триггер D05, на прямой вход которого поступит "1" и "0" на инверсный вход.</p>
16.	Величина гистерезиса триггеров Шмидта(блок измерения температуры) задаётся:	<p>а) автоматически;  <b>б) величинами R5 и R5';</b>  в) величинами R6 и R4;  г) опорным напряжением;  д) не задается.</p>
17.	Блок таймера служит для:	<p><b>а) формирования импульсов периодом T=120-240сек;</b>  б) формирования импульсов периодом T=20-40сек  в) формирования импульсов периодом T=120-240сек, которые управляют производительностью компрессора;  г) формирования синусоиды T=120-240сек;</p>

		показа текущего времени персоналу.
18.	Триггер Шмидта установится в «1» и на выходе 1.1 элемента D16(блок таймера):	а) установится «1»; <b>б) установится «0»;</b> в) загорится светодиод; г) появится синусоида; д)ничего не изменится.
19.	В целом на выводе А элемента D111(блок таймера) формируется последовательность импульсов, которые	а) ничего не меняют; б) поступают на вход S <sub>1</sub> элемента D107; в) поступают на вход R <sub>4</sub> элемента D107; <b>г) поступают на вход прямого счета элемента D107;</b> д) запускают мультивибратор.
20.	После десятого импульса на А4 установится «0»	<b>а) Таким образом, на проводе 7 образуются импульсы длительностью 2τ и паузой 8τ.</b> б) Таким образом, на проводе 7 образуются импульсы длительностью τ и паузой τ. в) Таким образом, на проводе 2 образуются импульсы длительностью 2τ и паузой 8τ. г) Таким образом, на проводе 7 образуются импульсы длительностью 4τ и паузой 8τ. д) Таким образом, на проводе 2 образуются импульсы длительностью 4τ и паузой 8τ.
21.	Перед пуском компрессора необходимо включить вентилятор кондиционера(блок управления силовыми цепями)	<b>а) тумблером S13;</b> б) кнопкой Стоп; в) кнопкой Пуск; г) он включится автоматически; д) кнопкой S <sub>2</sub> .
22.	Отключение компрессора может произойти по следующим причинам:	а) не может произойти; б) только вручную; <b>в) вручную, по сигналу защиты, поступившему по проводу 1, при перегреве двигателя вентилятора, при отключении насосов заборной воды.</b> г) при отключении насосов заборной воды; д) при перегреве двигателя вентилятора, тепловой элемент F11 нагревает тепловое реле и его контактор переключается слева направо по схеме. Контактор Q2 отключится, элемент D118 переключится в «0» и компрессор отключится.
23.	При перегреве двигателя вентилятора, тепловой элемент F11 нагревает тепловое реле и его контактор переключается слева направо по схеме. Далее	а) Контактор Q1 отключится, элемент D113 переключится в «0» и компрессор отключится. б) Контактор Q2 отключится, элемент D118 переключится в «1» и компрессор отключится. в) Контактор Q2 отключится, элемент D118 переключится в «0» и компрессор включится. <b>г) Контактор Q2 отключится, элемент D118 переключится в «0» и компрессор отключится.</b> д) Контактор Q2 включится, элемент D118 переключится в «1» и компрессор отключится.
24.	После включения K11 и вентилятора	<b>а) оказываются замкнутыми контакты K11 и Q2 на входе цепи пуска компрессора;</b> б) оказываются замкнутыми контакты F11 и S13 на входе цепи пуска компрессора. в) оказываются разомкнутыми контакты K11 и Q2 на входе цепи пуска компрессора. г) оказываются разомкнутыми контакты K11 и Q2 на выходе цепи пуска компрессора. д) ничего не происходит.

25.	На элементах D11, D12 реализован:	<p>а) мультивибратор;  б) триггера Шмидта;  <b>в) RS–триггер;</b>  г) десятичный счетчик;  д) одновибратор.</p>
26.	Пусть по проводу 5 с блока измерения температуры поступила «1», тогда:	<p><b>а) откроется элемент D11 и на выводе 5 элемента D12 установится «0», а на выводе 11 – «1» элемент D11 и на выводе 5 элемента D12 установится «0», а на выводе 11 – «1»;</b>  б) откроется элемент D11 и на выводе 5 элемента D12 установится «1», а на выводе 11 – «0»;  в) откроется элемент D12 и на выводе 5 элемента D11 установится «0», а на выводе 11 – «1»;  г) откроется элемент D11 и на выводе 11 элемента D12 установится «0», и на выводе 11 – «0»;  д) закроется элемент D11 и на выводе 5 элемента D12 установится «0», а на выводе 11 – «1».</p>
27.	При поступлении от таймера «0»(блок регулирования производительности):	<p>а) на выводе 11 элемента D17 установится «1», который поступит на вход счетчика D19, который по срезу 1/0 уменьшит своё состояние на единицу;  б) на выводе 7 элемента D15 установится «0», который поступит на вход счетчика D19, который по срезу 1/0 увеличит своё состояние на единицу;  в) на выводе 11 элемента D17 установится «0», который поступит на вход D16, который по фронту 1/0 увеличит своё состояние на единицу;  г) на выводе 11 элемента D17 установится «0», который поступит на вход счетчика D19, который по фронту 1/0 не изменит своё состояние;  <b>д) на выводе 11 элемента D17 установится «0», который поступит на вход счетчика D19, который по срезу 1/0 увеличит своё состояние на единицу.</b></p>
28.	При поступлении «1» по проводу 6 происходит(блок регулирования производительности):	<p>а) уменьшение содержимого счетчика D19, таймер в этом случае закроет элемент D14 (нижний);  <b>б) уменьшение содержимого счетчика D19, таймер в этом случае откроет элемент D14 (нижний).</b>  в) увеличение содержимого счетчика D19, таймер в этом случае откроет элемент D14 (нижний);  г) уменьшение содержимого счетчика D19, таймер в этом случае откроет элемент D19 ;  д) ничего не изменится.</p>
29.	Снижение производительности происходит до записи в счетчик D19 числа «0»,	<p>а) после чего «0» на входе 6 элемента D17 блокирует подачу импульсов на счёт таймера;  б) после чего «1» на входе 6 элемента D17 начинает подачу импульсов на счёт таймера;  в) после чего «1» на входе 6 элемента D17 блокирует подачу импульсов на дешифратор;  <b>г) после чего «1» на входе 6 элемента D17 блокирует подачу импульсов на счёт таймера;</b>  д) ничего не изменится.</p>
30.	При включении схемы в работу,	<p><b>а) одновибратор D121 вырабатывает единичный импульс сброса на проводе 2, которым счётчик D19 устанавливается в «0».</b>  б) одновибратор D121 вырабатывает единичный импульс сброса на проводе 7, которым счётчик D19 устанавливается в «0»;  в) одновибратор D121 вырабатывает единичный импульс сброса на проводе 2, которым счётчик D19 устанавливается в «1»;</p>

		<p>г) одновибратор D19 вырабатывает единичный импульс сброса на проводе 6, которым счётчик D121 устанавливается в «0»;</p> <p>д) одновибратор D121 не вырабатывает единичный импульс сброса на проводе 2, которым счётчик D19 устанавливается в «0»/</p>
31.	При любом включении компрессора:	<p>а) D23 и через D12, D18 снимает сигнал установки счётчика в «0».</p> <p>б) по проводу 9 из блока силовых цепей поступит «1», которая разрешит работу элементов D15, D17 и через D12, D18 снимает сигнал установки счётчика в «1».</p> <p>в) по проводу 9 из блока силовых цепей поступит «0», которая разрешит работу элементов D11, D23 и через D16, D17 снимает сигнал установки счётчика в «0».</p> <p>г) по проводу 5 из блока силовых цепей поступит «1», которая разрешит работу элементов D11, D23 и через D12, D18 снимает сигнал установки счётчика в «1».</p> <p><b>д) по проводу 9 из блока силовых цепей поступит «1», которая разрешит работу элементов D11, D23 и через D12, D18 снимает сигнал установки счётчика в «0».</b></p>
32.	Счёту 01(блок регулирования производительности) соответствует холодопроизводительность	<p>а) до 17,5%;</p> <p>б) 17,5%;</p> <p>в) 45%;</p> <p>г) 72,5%</p> <p>д) 100%.</p>
33.	Если на вход F1 подать постоянное напряжение высокого уровня, то при разомкнутом F2 (блок защиты)	<p>а) сигнал F1 будет восприниматься как «1»;</p> <p>б) сигнал F1 будет восприниматься как «0»;</p> <p>в) не будет восприниматься;</p> <p>г) возникнет КЗ;</p> <p>д) производительность компрессора снизится.</p>
34.	Если вентилятор кондиционера работает, то	<p>а) K12 замкнут (F2 заземлен) и значит, сигнал на F1 восприниматься как «1». Лампа Н18 погашена, на входе F' «1»;</p> <p>б) K12 разомкнут (F2 заземлен) и значит, сигнал на F1 восприниматься как «0». Лампа Н18 погашена, на входе F' «0»;</p> <p>в) K12 замкнут (F2 заземлен) и значит, сигнал на F1 восприниматься как «0». Лампа Н18 горит, на входе F' «0»;</p> <p><b>г) K12 замкнут (F2 заземлен) и значит, сигнал на F1 восприниматься как «0». Лампа Н18 погашена, на входе F' «0»;</b></p> <p>д) K7 разомкнут (F2 заземлен) и значит, сигнал на F1 восприниматься как «1». Лампа Н18 погашена, на входе F' «0».</p>
35.	Если в течении заданного времени давление масла не достигнуто, то	<p>а) «1» с выхода A2 элемента D119 поступит на вход элемента D207;</p> <p>б) «0» с выхода A2 элемента D119 поступит на вход элемента D207;</p> <p>в) «1» с выхода A2 элемента D211 поступит на вход элемента D207;</p> <p>г) контакт датчика разомкнётся и сбросится выдержка времени;</p> <p>д) контакт замкнут и по входу E1 запустится выдержка времени.</p>
36.	При подаче питания на вход элемента V62.2 через RC-цепь поступает единичный импульс. Этим импульсом	<p><b>а) на выходе V62.2 формируется импульс, которым в триггер на элементах V57.1, V57.2 записывается «0», т.е. на выходе 11 элемента V57.2 будет «0» - реле d9 отключено;</b></p> <p>б) на выходе V62.2 формируется импульс, которым в триггер на элементах V57.1, V57.2 записывается «1», т.е. на выходе 11 элемента V57.2 будет «1» - реле d9 отключено;</p>

		<p>в) на выходе V62.2 исчезает импульс, которым в триггер на элементах V57.1, V57.2 записывается «0», т.е. на выходе 11 элемента V57.2 будет «0» - реле d9 включено;</p> <p>г) на выходе V60.1 формируется импульс, которым в триггер на элементах V61.1, V61.2 записывается «0», т.е. на выходе 11 элемента V57.2 будет «0» - реле d9 отключено;</p> <p>д) останавливается компрессор.</p>
37.	Для пуска схемы автоматики в работу необходимо:	<p>а) замкнуть один из выключателей L2 или L2.1.</p> <p>б) замкнуть оба выключателя L2 и L2.1.</p> <p>в) нажать кнопку Стоп;</p> <p>г) нажать кнопку Пуск;</p> <p>д) отключить сигнализацию.</p>
38.	При достижении минимального уровня фреона	<p>а) на выходе V43 образуется меандр с частотой сети, который после диода D1 и прохождения фильтра НЧ на элементах R3C1 на выходе преобразуется в сигнал «0».</p> <p>б) на выходе V53 образуется меандр с частотой сети, который после диода D1 и прохождения фильтра ВЧ на элементах R3C1 на выходе преобразуется в сигнал «1».</p> <p>в) на выходе V43 образуется синусоида с частотой сети, который после диода D1 и прохождения фильтра НЧ на элементах R3C1 на выходе преобразуется в сигнал «1».</p> <p>г) на выходе V43 образуется меандр с частотой сети, который после диода D1 и прохождения фильтра НЧ на элементах R3C1 на выходе преобразуется в сигнал «1».</p> <p>д) установка автоматически выключается.</p>
39.	Если аварийный уровень не достигнут,	<p>а) на правый вход элемента V48.1 поступает «1». Элемент V48.1 откроется и единица поступит на V114 (V50 - усилитель). Клапана S102, S103 откроются, включится d6.1 и отключится d6.2.</p> <p>б) на правый вход элемента V48.1 поступает «0». Элемент V48.1 закроется и единица поступит на V114 (V50 - усилитель). Клапана S102, S103 откроются, включится d6.1 и отключится d6.2.</p> <p>в) на правый вход элемента V48.1 поступает «1». Элемент V48.1 откроется и ноль поступит на V114 (V50 -усилитель). Клапана S102, S103 закроются, включится d6.1 и отключится d6.2.</p> <p>г) на правый вход элемента V48.1 поступает «1». Элемент V48.1 откроется и единица поступит на V114 (V50 - усилитель). Клапана S102, S103 закроются, выключится d6.1 и включится d6.2.</p> <p>д)ничего не произойдет.</p>
40.	При достижении максимального уровня,	<p>а) на выходе V43 будет сигнал «1», V48.1 закроется, закроются клапана S102,S103, d6.1 включится, d6.2 выключится, R5 шунтируется;</p> <p>б) на выходе V43 будет сигнал «0», V48.1 откроется, откроются клапана S102,S103, d6.1 выключится, d6.2 включится, R5 шунтируется;</p> <p>в) на выходе V43 будет сигнал «0», V48.1 закроется, закроются клапана S102,S103, d6.1 выключится, d6.2 включится, R5 шунтируется;</p> <p>г) на выходе V43 будет сигнал «1», V48.1 откроется, закроются клапана S102,S103, d6.1 включится, d6.2 включится, R5 шунтируется;</p> <p>д) установка автоматически отключится.</p>
41.	Если счетчиком на элементах V52-V55 отсчитано 15 импульсов, то:	<p>а) во всех элементах счетчика установится «0» и на выходе V49, V51 появится «0». Через V109 по проводу 1 произойдет отключение компрессора, а на выходе V49 установится «0»,</p>

		<p>который заблокирует счет.</p> <p>б) во всех элементах счетчика установится «1» и на выходе V49, V51 появится «1». Через V109 по проводу 1 произойдет отключение компрессора, а на выходе V49 установится «0», который заблокирует счет.</p> <p>в) во всех элементах счетчика установится «1» и на выходе V16, V52 появится «1». Через V109 по проводу 1 произойдет отключение компрессора, а на выходе V49 установится «0», который заблокирует счет.</p> <p>г) во всех элементах счетчика установится «1» и на выходе V49, V51 появится «1». Через V109 по проводу 17 произойдет включение компрессора, а на выходе V49 установится «0», который заблокирует счет.</p> <p>д) во всех элементах счетчика установится «1» и на выходе V49, V51 появится «1». Через V109 по проводу 1 произойдет отключение компрессора, а на выходе V49 установится «1», которая разрешит счет.</p>
42.	При низкой температуре рассола	<p>а) d3 замкнется и через V81.4 отключится d2 вследствие чего включится d4 и d20 затем компрессор отключится.</p> <p>б) d3 разомкнется и через V81.4 отключится d2 вследствие чего отключится d4 и d20 затем компрессор включится.</p> <p>в) d3 разомкнется и через V81.4 отключится d2 вследствие чего включится d4 и d20 затем компрессор включится.</p> <p>г) d3 разомкнется и через V81.4 отключится d2 вследствие чего отключится d4 и d20 затем компрессор отключится.</p> <p>д) d5 разомкнется и через V81.4 отключится d4 вследствие чего отключится d4 и d20 затем компрессор отключится.</p>
43.	Отключение компрессора возможно	<p>а) Отключение вручную – ключ 17-21 устанавливается в положение «Выключено» в этом случае через первую секцию ключа 17-21 на вход элемента V87.1 поступает «1», V82.2 обнуляется и компрессор останавливается</p> <p>б) При нажатии b204 или замыкании ключа 17-20; При кратковременном исчезновении питания, а также при первом включении питания</p> <p>в) При поступлении по проводу 9 сигнала «1» из блока защиты</p> <p>г) При аварии сигнал «1» поступает по проводу 1 и При поступлении сигнала «1» с элемента V84.2.</p> <p>д) Возможно всеми указанными способами.</p>
44.	Термистором контролируется температура рассола и если она меньше допустимой, то	<p>а) поступает сигнал «0» на вход S триггера V65 он устанавливается в состояние единицы и через усилитель V86 включит сигнальное реле d82 одновременно с выхода триггера на вход элемента V80 поступит «0», включится реле неисправности d3.1.</p> <p>б) поступает сигнал «1» на вход R триггера V65 он устанавливается в состояние нуля и через усилитель V86 включит сигнальное реле d82 одновременно с выхода триггера на вход элемента V80 поступит «1», включится реле неисправности d3.1.</p> <p>в) поступает сигнал «1» на вход S триггера V65 он устанавливается в состояние единицы и через усилитель V86 включит сигнальное реле d82 одновременно с выхода триггера на вход элемента V31 поступит «1», включится реле неисправности d17.2.</p> <p>г) поступает сигнал «1» на вход S триггера V75 он устанавливается в состояние единицы и через усилитель V66 включит сигнальное реле d82 одновременно с выхода триггера на вход элемента V80 поступит «1», включится реле</p>

		<p>неисправности d15.1.</p> <p>д) поступает сигнал «1» на вход S триггера V65 он устанавливается в состояние единицы и через усилитель V86 включит сигнальное реле d82 одновременно с выхода триггера на вход элемента V80 поступит «1», включится реле неисправности d3.1.</p>
45.	Если произошла перегрузка двигателя, тогда	<p>а) сопротивление m101 увеличится настолько, что через резистор R установится в «1» триггер V74, включится реле d14, d3.1, а через V31 на проводе 9 выставится сигнал «1», который отключит компрессор.</p> <p>б) сопротивление m101 уменьшится настолько, что через резистор R установится в «0» триггер V74, включится реле d14, d3.1, а через V31 на проводе 9 выставится сигнал «1», который отключит компрессор.</p> <p>в) сопротивление m101 увеличится настолько, что через резистор R установится в «1» триггер V74, включится реле d14, d3.1, а через V31 на проводе 10 выставится сигнал «0», который отключит компрессор.</p> <p>г) сопротивление m101 увеличится настолько, что через резистор R установится в «1» триггер V74, выключится реле d14, d3.1, а через V31 на проводе 9 выставится сигнал «1», который включит компрессор.</p> <p>д) сопротивление m101 увеличится настолько, что через резистор R установится в «1» триггер V78, включится реле d17.2, d3, а через V31 на проводе 9 выставится сигнал «1», который отключит компрессор.</p>
46.	Цепь охлаждающей воды до включения компрессора включит водяной насос и если давление в норме,	<p>а) реле E201 замкнуто, на входе V69 «0» и реле d1.1 отключено.</p> <p>б) реле E201 разомкнуто, на входе V69 «0» и реле d1.1 отключено.</p> <p>в) реле E201 замкнуто, на входе V69 «1» и реле d1.1 отключено.</p> <p>г) реле E201 замкнуто, на входе V69 «0» и реле d3.1 включено.</p> <p>д) остановит двигатель.</p>
47.	На выходе линейного усилителя переменного тока V2 у присутствует	<p>а) Синусоида с амплитудой пропорциональной отклонению температуры рассола от заданной.</p> <p>б) Синусоида с Фазой зависящей от знака отклонения температуры от заданной,</p> <p>в) Синусоида с амплитудой пропорциональной отклонению температуры рассола от заданной и с Фазой зависящей от знака отклонения температуры от заданной,</p> <p>г) логический ноль,</p> <p>д) логическая единица.</p>
48.	Если амплитуда синусоиды мала, то триггер Шмидта не изменит своего состояния и постоянный по величине выходной сигнал не пропустится конденсатором на выходе.	<p>а) Значит на правых входах V5.1 и V5.2 нули и элементы закрыты на обоих выходах 4 и 5 будут нули. Изменение производительности компрессора не требуется так как отклонение температуры мало.</p> <p>б) Значит на правых входах V5.1 и V5.2 нули и элементы</p>

		<p>закрыты на обоих выходах 4 и 5 будут единицы. Требуется изменение производительности компрессора так как отклонение температуры мало.</p> <p>в) Значит на правых входах V5.1 и V5.2 нули и элементы закрыты на обоих выходах 4 и 5 будут нули. Изменение производительности компрессора не требуется так как отклонение температуры мало.</p> <p>г) Значит на правых входах V5.1 и V5.2 единицы и элементы закрыты на обоих выходах 4 и 5 будут единицы. Изменение производительности компрессора не требуется так как отклонение температуры мало.</p> <p>д) установка автоматически выключается.</p>
49.	Блок измерения температуры реализует закон управления:	<p>а) двухпозиционный;</p> <p>б) ПИД;</p> <p>в) линейный;</p> <p><b>г) трехпозиционный;</b></p> <p>д) различные</p>
50.	Если до включения компрессора в работу произошло заполнение бака пульпой ( вода с рыбой ) и бак вводится в работу, то	<p>а) Через конденсатор и диод установится в единичное состояние триггер на V130 и V131. На вход элемента V115 ( справа внизу ) с триггера поступает «0» и клапан S101 закрывается и компрессор сгоняется на минимальную производительность до его включения.</p> <p>б) Через конденсатор и диод установится в единичное состояние триггер на V130 и V131. На вход элемента V115 ( справа внизу ) с триггера поступает «1» и клапан S101 открывается и компрессор разгоняется на максимальную производительность до его включения.</p> <p><b>в) Через конденсатор и диод установится в единичное состояние триггер на V130 и V131. На вход элемента V115 ( справа внизу ) с триггера поступает «1» и клапан S101 открывается и компрессор сгоняется на минимальную производительность до его включения.</b></p> <p>г) Через конденсатор и диод установится в нулевое состояние триггер на V130 и V131. На вход элемента V116 с триггера поступает «1» и клапан S102 открывается и компрессор сгоняется на минимальную производительность до его включения.</p> <p>д) обслуживающий персонал производит переключение соответствующего ключа бака с положения «ав» в положение «ас».</p>
51.	После включения в работу водяного насоса	<p>а) контакт контактора q2 в цепи элемента V28 замыкается и в случае , если компрессор был не на минимальной производительности, по другому входу V28 поступает «1».</p> <p><b>б) контакт контактора q2 в цепи элемента V28 размыкается и в случае , если компрессор был не на минимальной производительности, по другому входу V28 поступает «1».</b></p> <p>в) контакт контактора q2 в цепи элемента V28 размыкается и в случае , если компрессор был не на максимальной производительности, по другому входу V28 поступает «0».</p> <p>г) компрессор разгоняется до минимальной производительности, после чего происходит регулирование температуры</p> <p>д) новый бак не вводится в работу.</p>
52.	При минимальной производительности	<p><b>а) контакт U100 размыкается, на обоих входах V28 «0», на проводе 16 – «1» и компрессор включается в работу.</b></p> <p>б) контакт U100 размыкается, на обоих входах V28 «1», на проводе 16 – «0» и компрессор включается в работу.</p> <p>в) контакт U100 не размыкается, на обоих входах V28 «0», на проводе 16 – «1» и компрессор выключается.</p>



		<p>г) установка выводится из работы</p> <p>д) новый бак не вводится в работу</p>
53.	Если достигнута максимальная производительность	<p>а) на проводе 7 устанавливается «1» и прохождение импульса увеличения производительности разрешается.</p> <p><b>б) на проводе 7 устанавливается «0» и прохождение импульса увеличения производительности блокируется.</b></p> <p>в) Производительность компрессора будет увеличиваться</p> <p>г) на выходе V11.2 будет постоянно «0» и импульсы через него не пройдут.</p> <p>д) необходимо срочно нажать кнопку Стоп.</p>
54.	Временные ворота формируются с периодом 40сек. схемой, состоящей из	<p>а) <b>V16, V37, V96 и V38. V16</b></p> <p>б) V16, V37, V96 и V38.</p> <p>в) V16, V83, V96 и V28. V16</p> <p>г) V12.2, далее через V14, и через V116</p> <p>д) не формируются данной схемой.</p>
55.	(рис 2) Если двигатель был остановлен, то	<p>а) триггер ПКС установлен в состояние «1» и на его прямом выходе «0», на инверсном «1»;</p> <p>б) триггер ПКС установлен в состояние «0» и на его прямом выходе «1», на инверсном «0»;</p> <p><b>в) триггер ПКС установлен в состояние «0» и на его прямом выходе «0», на инверсном «1»;</b></p> <p>г) триггер ПКВ установлен в состояние «0» и на его прямом выходе «0», на инверсном «1»;</p> <p>д) триггер ПКВ установлен в состояние «1» и на его прямом выходе «0», на инверсном «1».</p>
56.	(рис 2) С момента включения РМН (резервный масляный насос) запускается выдержка 60 сек. и если через 60 сек. давление не достигло нормы, то	<p><b>а) элемент 3 – 14 типа 2И выставит «1», которая поступит на триггер ПНП (память неудачного пуска);</b></p> <p>б) элемент 3 – 14 типа 2И выставит «0», который поступит на триггер ПНП (память неудачного пуска);</p> <p>в) элемент 3 – 15 типа ИЛИ-НЕ выставит «1», которая поступит на триггер ПНП (память неудачного пуска);</p> <p>г) элемент 3 – 15 типа ИЛИ-НЕ выставит «0», который поступит на триггер ПНП (память неудачного пуска);</p> <p>д) элемент 3 – 14 типа 2И выставит «1», которая поступит на пульт вахтенного механика.</p>
57.	(рис 2) После замыкания 3 – 12 к1 по нормальному давлению	<p>а) выключится реле 3 – 20 к2 и закроется КПВ (клапан пускового воздуха). Воздух попадает в цилиндры ГД, заставляя его вращаться, а ПКТ обеспечивает подачу топлива и дизель запускается;</p> <p>б) включится реле 3 – 20 к2 и откроется КПВ (клапан пускового воздуха). Воздух не попадает в цилиндры ГД, заставляя его вращаться, а ПКТ не обеспечивает подачу топлива и дизель остановится;</p> <p>в) включится реле 3 – 12 к1 и откроется КПВ (клапан пускового воздуха). Воздух попадает в цилиндры ГД, заставляя его вращаться, а ПКТ обеспечивает подачу топлива и дизель запускается;</p> <p>г) включится реле 3 – 20 к2 и откроется КПВ (клапан пускового воздуха). Воздух попадает в цилиндры ГД, останавливая его, а ПКТ обеспечивает прекращение поступит сигнал «1» на вход R триггера ПКП (3 – 15). ПКП сбросится в «0», далее отключатся РМН и ПКТ, а после падения давления в магистрали РМН отключится ПКВ подачи топлива и дизель остановится;</p> <p><b>д) включится реле 3 – 20 к2 и откроется КПВ (клапан пускового воздуха). Воздух попадает в цилиндры ГД, заставляя его вращаться, а ПКТ обеспечивает подачу</b></p>

		<b>топлива и дизель запускается.</b>
58.	(рис 2) В тот момент, когда будут пройдены 25% номинальной частоты вращения,	<p>а) поступит сигнал «0» на вход R триггера ПКП (3 – 15). ПКП сбросится в «1», далее отключатся РМН и ПКТ, а после падения давления в магистрали РМН отключится ПКВ;</p> <p><b>б) поступит сигнал «1» на вход R триггера ПКП (3 – 15). ПКП сбросится в «0», далее отключатся РМН и ПКТ, а после падения давления в магистрали РМН отключится ПКВ;</b></p> <p>в) поступит сигнал «1» на вход R триггера ПКП (3 – 15). ПКП сбросится в «0», далее включатся РМН и ПКТ, а после падения давления в магистрали РМН включится ПКВ;</p> <p>г) поступит сигнал «1» на вход R триггера ПКВ (3 – 14). ПКВ сбросится в «0», далее отключатся РМН и ПКТ, а после падения давления в магистрали РМН отключится ПКВ;</p> <p>д) поступит сигнал «1» на вход R триггера ПКП (3 – 15). ПКП сбросится в «0», далее отключатся РМН и ПКТ, а после повышения давления в магистрали РМН отключится ПКВ.</p>
59.	(рис 2) Если при пуске давление масла не установилось за 60 сек. или двигатель не развил необходимую частоту вращения за 5 сек., то	<p>а) поступает «0» на вход S триггера ПНП. Далее выключается реле 9 – 14 к3 и загорается сигнальная лампа ЛНП. Одновременно сбрасывается в «0» триггер ПКП и отключаются РМН, КПВ и ПКТ;</p> <p>б) поступает «1» на вход S триггера ПНП. Далее включается реле 9 – 14 к3 и загорается сигнальная лампа ЛНП. Одновременно устанавливается в «1» триггер ПКП и отключаются РМН, КПВ и ПКТ;</p> <p>в) поступает «1» на вход S триггера ПКВ. Далее включается реле 9 – 11 к4 и загорается сигнальная лампа ЛНП. Одновременно сбрасывается в «0» триггер ПКП и отключаются РМН, КПВ и ПКТ;</p> <p><b>г) поступает «1» на вход S триггера ПНП. Далее включается реле 9 – 14 к3 и загорается сигнальная лампа ЛНП. Одновременно сбрасывается в «0» триггер ПКП и отключаются РМН, КПВ и ПКТ;</b></p> <p>д) поступает «0» на вход S триггера ПНП. Далее включается реле 9 – 14 к3 и гаснет сигнальная лампа ЛНП. Одновременно сбрасывается в «0» триггер ПКП и отключаются РМН, КПВ и ПКТ.</p>
60.	(рис 3) Если задатчик ЗШ и датчик ДШ получили питание , то	<p><b>а) в схеме контроля входного сигнала (КВС) выдаётся сигнал исправности и эти сигналы являются вторым и третьим условиями замыкания контакта 10-2к3. При замыкании контакта 10-2к3 подаётся переменное напряжение на обмотки возбуждения однофазного исполнительного двигателя;</b></p> <p>б) в схеме контроля входного сигнала (КВС) снимается сигнал исправности и эти сигналы являются вторым и третьим условиями замыкания контакта 10-2к3. При замыкании контакта 10-2к3 подаётся постоянное напряжение на обмотки возбуждения однофазного исполнительного двигателя;</p> <p>в) в схеме контроля входного сигнала (КВС) выдаётся сигнал исправности и эти сигналы являются вторым и третьим условиями замыкания контакта 9-14к3. При замыкании контакта 9-14к3 подаётся переменное напряжение на обмотки возбуждения однофазного исполнительного двигателя;</p> <p>г) в схеме контроля входного сигнала (КВС) выдаётся сигнал исправности и эти сигналы являются вторым и третьим условиями замыкания контакта 10-2к3. При замыкании контакта 10-2к3 подаётся переменное напряжение на обмотки возбуждения трехфазного исполнительного двигателя;</p>

		д) в схеме контроля входного сигнала (КВС) выдаётся сигнал исправности и эти сигналы являются вторым и пятым условиями замыкания контакта 10-2к3. При замыкании контакта 10-2к3 подаётся переменное напряжение на обмотки возбуждения однофазного исполнительного двигателя.
61.	(рис 3) Сигнал $H_3$ может изменяться	а) по любому закону, т.к. никаких ограничений на управление ЗШ судоводителю не предписывается; б) по ПИД закону; в) не изменяется; г) по закону двухпозиционного регулирования; д) по закону трехпозиционного регулирования.
62.	(рис 3) Для преобразования $H_3$ в $\overline{H_3}$ служит:	а) интегратор ИЗШ; б) интегратор ИЗШ, переключатель времени разворота ПВР, ограничитель О и элемент сравнения с выходным сигналом $\Delta H_3$ ; в) интегратор ИЗШ, переключатель времени разворота ПВР, ограничитель О и элемент сравнения с выходным сигналом $\Delta H_3$ ; г) переключатель времени разворота ПВР, ограничитель О и элемент сравнения с выходным сигналом $\Delta H_3$ ; д) интегратор ИЗШ, переключатель времени разворота ПВР, ограничитель О
63.	(рис 3) Сигнал поступает на модулятор М, в котором	а) содержится первый элемент сравнения, на который поступает сигнал переменного тока $\overline{H_3}$ и сигнал Н (фактический угол разворота лопастей). На выходе элемента сравнения образуется сигнал рассогласования $\Delta H$ постоянного тока. Далее $\Delta H$ поступает на преобразователь постоянного тока в переменный; б) содержится первый элемент сравнения, на который поступает сигнал постоянного тока $\overline{H_3}$ и сигнал Н (фактический угол разворота лопастей). На выходе элемента сравнения образуется сигнал рассогласования $\Delta H$ переменного тока. Далее $\Delta H$ поступает на преобразователь постоянного тока в переменный; в) содержится первый элемент сравнения, на который поступает сигнал постоянного тока $\overline{H_3}$ и сигнал Н (фактический угол разворота дизеля). На выходе элемента сравнения образуется сигнал рассогласования $\Delta H$ постоянного тока. Далее $\Delta H$ поступает на преобразователь постоянного тока в переменный; г) содержится первый элемент сравнения, на который поступает сигнал постоянного тока $\overline{H_3}$ и сигнал Н (фактический угол разворота дизеля). На выходе элемента сравнения образуется сигнал рассогласования $\Delta H$ переменного тока. Далее $\Delta H$ поступает на преобразователь постоянного тока в переменный; д) содержится первый элемент сравнения, на который поступает сигнал постоянного тока $\overline{H_3}$ и сигнал Н (фактический угол разворота лопастей). На выходе элемента сравнения образуется сигнал рассогласования $\Delta H$ постоянного тока. Далее $\Delta H$ поступает на преобразователь постоянного тока в переменный.

64.	(рис 3) При поступлении сигнала предельной нагрузки с КЗ	<p>а) ИЗШ отключается от цепи задания и переключается на сигнал <math>\delta H</math>, действующая на уменьшение шага. Этим сигналом обеспечивается ускоренная разгрузка ГД;</p> <p>б) ИЗШ отключается от цепи задания и переключается на сигнал <math>\delta H</math>, действующая на увеличение шага. Этим сигналом обеспечивается ускоренная разгрузка ГД;</p> <p>в) ИЗШ отключается от цепи задания и переключается на сигнал <math>\delta H</math>, действующая на уменьшение шага. Этим сигналом обеспечивается замедленная разгрузка ГД;</p> <p>г) ИЗШ подключается к цепи задания и переключается на сигнал <math>\delta H</math>, действующая на уменьшение шага. Этим сигналом обеспечивается ускоренная разгрузка ГД;</p> <p>д) ИЗШ отключается от цепи сигнализации и переключается на сигнал <math>\delta H</math>, действующая на уменьшение шага. Этим сигналом обеспечивается ускоренная загрузка ГД.</p>
65.	(рис 4) Если заданное наполнение меньше 95,5%, то	<p>а) температура наружного воздуха учитывается в работе дизеля и фактическое заполнение идет дальше таким, какое на резисторе ОН;</p> <p>б) температура наружного воздуха не учитывается в работе ВРШ и фактическое заполнение идет дальше таким, какое на резисторе ОН;</p> <p>в) температура наружного воздуха не учитывается в работе дизеля и фактическое заполнение идет дальше таким, какая нагрузка на винте;</p> <p>г) давление наружного воздуха не учитывается в работе дизеля и фактическое заполнение идет дальше таким, какое на резисторе ОН;</p> <p>д) температура наружного воздуха не учитывается в работе дизеля и фактическое заполнение идет дальше таким, какое на резисторе ОН.</p>
66.	(рис 4) Элементом 5-14 из фактических наполнений $F_1$ и $F_2$ нагруженных дизелей	<p>а) выделяют меньшее наполнение <math>F</math>. На верхний элемент сравнения 5-10 поступает сигнал <math>F-F_3</math>. Триггер Шмита 5-9 устанавливается в логическую «1», если <math>F&gt;F_3</math>;</p> <p>б) выделяют большее наполнение <math>F</math>. На верхний элемент сравнения 5-10 поступает сигнал <math>F-F_3</math>. Триггер Шмита 5-9 устанавливается в логическую «1», если <math>F&gt;F_3</math>;</p> <p>в) выделяют большее наполнение <math>F</math>. На верхний элемент сравнения 5-10 поступает сигнал <math>F+F_3</math>. Триггер Шмита 5-9 устанавливается в логическую «1», если <math>F&gt;F_3</math>;</p> <p>г) выделяют большее наполнение <math>F</math>. На верхний элемент сравнения 5-10 поступает сигнал <math>F-F_3</math>. Триггер Шмита 5-9 устанавливается в логическую «0», если <math>F&gt;F_3</math>;</p> <p>д) выделяют меньшее наполнение <math>F</math>. На верхний элемент сравнения 5-10 поступает сигнал <math>F-F_3</math>. Триггер Шмита 5-9 устанавливается в логическую «1», если <math>F&lt;F_3</math>.</p>
67.	(рис 4) На нижний элемент сравнения поступает сигнал с зоны нечувствительности $\Delta F$ снимаемый с	<p>а) резистора ЗН. Зона находится в пределах 1 – 10 %, причем она учитывается только для наполнения <math>F</math>, которое меньше <math>F_3</math>;</p> <p>б) резистора ОН. Зона находится в пределах 1 – 10 %, причем она учитывается только для наполнения <math>F</math>, которое больше <math>F_3</math>;</p> <p>в) резистора ЗН. Зона находится в пределах 1 – 30 %, причем она не учитывается только для наполнения <math>F</math>, которое меньше <math>F_3</math>;</p> <p>г) резистора ОН. Зона находится в пределах 1 – 20 %, причем она учитывается только для наполнения <math>F</math>, которое меньше <math>F_3</math>;</p> <p>д) резистора ЗН. Зона находится в пределах 1 – 40 %, причем она учитывается только для наполнения <math>F</math>, которое больше <math>F_3</math>.</p>

68.	(рис 4) Нижним триггером Шмита 5-9	<p>а) формируется «1», если F отличается в меньшую сторону от <math>F_3</math>, не меньше чем на <math>\Delta F</math>. Выходной сигнал с блока логики равен 0 и контакт к4 на рисунке 3 разомкнут, разворот лопастей не изменяется ;</p> <p><b>б) формируется «0», если F отличается в меньшую сторону от <math>F_3</math>, не более чем на <math>\Delta F</math>. Выходной сигнал с блока логики равен 0 и контакт к4 на рисунке 3 разомкнут, разворот лопастей не изменяется ;</b></p> <p>в) формируется «0», если F отличается в меньшую сторону от <math>F_3</math>, не более чем на <math>\Delta F</math>. Выходной сигнал с блока логики равен 1 и контакт к4 на рисунке 3 разомкнут, разворот лопастей изменяется ;</p> <p>г) формируется «1», если F отличается в меньшую сторону от <math>F_3</math>, не более чем на <math>\Delta F</math>. Выходной сигнал с блока логики равен 0 и контакт к4 на рисунке 3 замкнут, разворот лопастей не изменяется ;</p> <p>д) формируется «0», если F отличается в большую сторону от <math>F_3</math>, не более чем на <math>\Delta F</math>. Выходной сигнал с блока логики равен 0 и контакт к4 на рисунке 3 разомкнут, разворот лопастей не изменяется .</p>
69.	(рис 4) Если такая перегрузка случилась при работе ВГ и удерживается более 3-х секунд, то	<p>а) сформируется сигнал «перегрузка», который замкнет к5, к6 и произойдет максимально медленная разгрузка ГД за счет уменьшения разворота лопастей;</p> <p>б) сформируется сигнал «перегрузка», который замкнет к5, к6 и произойдет максимально быстрая разгрузка ГД за счет увеличения разворота лопастей;</p> <p>в) сформируется сигнал «перегрузка», который замкнет к5, к6 и произойдет максимально быстрая разгрузка ГД за счет уменьшения наполнения;</p> <p><b>г) сформируется сигнал «перегрузка», который замкнет к5, к6 и произойдет максимально быстрая разгрузка ГД за счет уменьшения разворота лопастей;</b></p> <p>д) сформируется сигнал «перегрузка», который разомкнет к5, к6 и произойдет максимально быстрая разгрузка ГД за счет уменьшения разворота лопастей.</p>
70.	(рис 4) Контактормом к3 управляет	<p>а) блок логики, в результате анализа сигналов <math>H, \overline{H}_3</math> и <math>\Delta H_3</math>, снимаемых со схемы на рисунке 3;</p> <p>б) блок логики, в результате анализа сигнала <math>H</math>, снимаемого со схемы на рисунке 3;</p> <p>в) блок логики, в результате анализа угла разворота винта, снимаемых со схемы на рисунке 3;</p> <p>г) блок двухпозиционного регулирования, в результате анализа сигналов температуры, снимаемых со схемы на рисунке 3;</p> <p>д) вахтенный механик, в результате анализа сигналов <math>H, \overline{H}_3</math> и <math>\Delta H_3</math>, снимаемых со схемы на рисунке 3.</p>
71.	(рис 6) Для включения муфты	<p>а) муфта 4 ВГ постоянного тока может находится в любом положений. Эта муфта управляется только вручную и её необходимо выводить из зацепления, когда нет нагрузки на ВГ постоянного тока. Это продляет срок службы коллектора и щёток. ВГ переменного тока подключается наглухо и контроля за его муфтой нет;</p> <p><b>б) муфта 4 ВГ постоянного тока должна находится только в одном из крайних положений: вкл. или выкл.. Эта муфта управляется только вручную и её необходимо выводить из зацепления, когда нет нагрузки на ВГ постоянного тока. Это продляет срок службы коллектора и</b></p>

		<p><b>щёток. ВГ переменного тока подключается наглухо и контроля за его муфтой нет;</b></p> <p>в) муфта 4 ВГ постоянного тока должна находиться только в одном из крайних положений: вкл. или выкл.. Эта муфта управляется только автоматически и её необходимо выводить из зацепления, когда нет нагрузки на ВГ постоянного тока. Это продляет срок службы коллектора и щёток. ВГ переменного тока подключается наглухо и контроля за его муфтой нет;</p> <p>г) муфта 4 ВГ постоянного тока может находиться в любом положении. Эта муфта управляется только вручную и её необходимо выводить из зацепления, когда нет нагрузки на ВГ постоянного тока. Это сокращает срок службы коллектора и щёток. ВГ переменного тока подключается не наглухо и контроля за его муфтой нет;</p> <p>д) муфта 4 ВГ постоянного тока должна находиться только в одном из крайних положений: вкл. или выкл.. Эта муфта управляется только вручную и её необходимо выводить из зацепления, когда нет нагрузки на ВГ постоянного тока. Это продляет срок службы коллектора и щёток. ВГ переменного тока подключается не наглухо контроль за его муфтой постоянный.</p>
72.	(рис 6) ПМ1 или ПМ2 могут быть включены либо из МО, либо с ПВМ (переключатель ПП). Далее	<p>а) нажимают кнопку «вкл», и через элемент 4-8 на вход <math>\bar{S}</math> триггера ПКВ (память кнопки включение) поступит сигнал «0». Сигналом «1» с прямого выхода через элемент 4-3 лампы перейдут в режим мигания. Сигнал «0» с инверсного выхода ПКВ откроет клапан КУ;</p> <p>б) нажимают кнопку «выкл», и через элемент 4-8 на вход R триггера ПКВ (память кнопки выключение) поступит сигнал «0». Сигналом «1» с прямого выхода через элемент 4-3 лампы перейдут в режим мигания. Сигнал «0» с инверсного выхода ПКВ откроет клапан КУ;</p> <p>в) нажимают кнопку «вкл», и через элемент 4-8 на вход <math>\bar{S}</math> триггера ПКВ (память кнопки включение) поступит сигнал «1». Сигналом «0» с прямого выхода через элемент 4-3 лампы перейдут в режим мигания. Сигнал «0» с инверсного выхода ПКВ откроет клапан КУ;</p> <p>г) нажимают кнопку «вкл», и через элемент 4-8 на вход <math>\bar{S}</math> триггера ПКВ (память кнопки включение) поступит сигнал «0». Сигналом «1» с прямого выхода через элемент 4-10 лампы перейдут в режим свечения. Сигнал «0» с инверсного выхода ПКВ откроет клапан КУ;</p> <p>д) нажимают кнопку «выкл», и через элемент 4-8 на вход R триггера ПКВ (память кнопки выключение) поступит сигнал «1». Сигналом «1» с прямого выхода через элемент 4-3 лампы перейдут в режим мигания. Сигнал «1» с инверсного выхода ПКВ закроет клапан КУ.</p>
73.	(рис 6) После открытия клапана КУ	<p>а) ПМ выключится и замкнёт концевик КВ. С выдержкой времени разомкнется контакт реле времени 2-16к1 и далее контакт размножающего реле 2-12к3. На вход R триггера поступит «1» и его выходной сигнал изменится на противоположный, т.е. ПКВ сброшен;</p> <p>б) ПМ включится и замкнёт концевик КВ. С выдержкой времени замыкается контакт реле времени 2-16к1 и далее контакт размножающего реле 2-12к3. На вход R триггера поступит «0» и его выходной сигнал изменится на противоположный, т.е. ПКВ сброшен;</p> <p>в) ПМ включится и замкнёт концевик КВ. С выдержкой времени замыкается контакт реле времени 2-16к1 и</p>

		<p>далее контакт размножающего реле 2-12к3. На вход R триггера поступит «1» и его выходной сигнал изменится на противоположный, т.е. ПКВ сброшен;</p> <p>г) ПМ включится и замкнёт концевик КВ. С выдержкой времени замыкается контакт реле времени 2-16к1 и далее контакт размножающего реле 2-12к3. На вход R триггера поступит «1» и его выходной сигнал не изменится на противоположный, т.к. ПКВ сброшен;</p> <p>д) ПМ выключится и замкнёт концевик КВ. С выдержкой времени замыкается контакт реле времени 2-16к1 и далее контакт размножающего реле 2-12к3. На вход R триггера поступит «0» и его выходной сигнал изменится на единичный, т.е. ПКВ сброшен.</p>
74.	(рис 6) После сброса ПКВ	<p>а) откроется клапан О, а ПМ остаётся в зацепленном состоянии. Одновременно на входы Е1 элементов 4-3 поступит «1» и лампы перейдут в режим постоянного свечения;</p> <p>б) закроется клапан О, а ПМ остаётся в зацепленном состоянии. Одновременно на входы Е2 элементов 4-3 поступит «0» и лампы перейдут в режим постоянного свечения;</p> <p>в) закроется клапан О, а ПМ остаётся в зацепленном состоянии. Одновременно на входы Е2 элементов 4-3 поступит «1» и лампы перейдут в режим мигания;</p> <p>г) закроется клапан О, а ПМ остаётся в разцепленном состоянии. Одновременно на входы Е1 элементов 4-3 поступит «1» и лампы перейдут в режим постоянного свечения;</p> <p>д) закроется клапан О, а ПМ остаётся в зацепленном состоянии. Одновременно на входы Е2 элементов 4-3 поступит «1» и лампы перейдут в режим постоянного свечения.</p>
75.	(рис 6) Автоматическое оперативное отключение происходит по условиям:	<p>а) поступление сигнала- экстренная остановка двигателя(4-18к3);</p> <p>б) сигнала- аварийное отключение ПМ;</p> <p>в) поступление сигнала от предельного выключателя механического типа (центробежный датчик частоты вращения) при слишком большой частоте вращения ,падение давления масла смазки ГД1 и ГД2,поступление сигнала- экстренная остановка двигателя(4-18к3),сигнала- поступление аварийное отключение ПМ.</p> <p>г) не происходит никогда;</p> <p>д) производится вручную вахтенным механиком.</p>
76.	(рис 7) Схема обеспечивает ...вид управления ПМ и ГТВ.	<p>а) совместное;</p> <p>б) раздельное;</p> <p>в) <b>совместное и раздельное;</b></p> <p>г) двухпозиционное;</p> <p>д) трехпозиционное.</p>
77.	(рис 7) Управлять ПМ и ГТВ можно из	<p>а) машинного отделения;</p> <p>б)ЦПУ;</p> <p>в) мостика;</p> <p>г) рулевой рубки;</p> <p>д) <b>из всех перечисленных мест.</b></p>
78.	(рис 7) Вал растормаживается и в конечном положении замыкает концевик КВО,далее	<p>а) от него переключается контакт 2-8к3. Нормально разомкнутым контактом 2-8к3 снимается питание с О и КУ остается выключенным. Через нормально разомкнутый контакт 2-8 к3 поступает сигнал «1» на элемент 4-8 типа 2ИНЕ и триггер ПКВ переходит в состояние «1». Все лампы начинают мигать, а получившая питание катушка О открывает клапан для подачи воздуха в ПМ;</p> <p>б)от него переключается контакт 2-8к3. Нормально замкну-</p>

		<p>тым контактом 2-8к3 подается питание с О и КУ остается включенным. Через нормально разомкнутый контакт 2-8 к3 поступает сигнал «1» на элемент 4-8 тина 2ИНЕ и триггер ПКВ переходит в состояние «1». Все лампы начинают мигать, а получившая питание катушка О открывает клапан для подачи воздуха в ПМ;</p> <p>в) от него переключается контакт 2-8к3. Нормально разомкнутым контактом 2-8к3 снимается питание с О и КУ остается выключенным. Через нормально замкнутый контакт 2-8 к3 поступает сигнал «0» на элемент 4-8 тина 2ИНЕ и триггер ПКВ переходит в состояние «0». Все лампы начинают мигать, а получившая питание катушка О открывает клапан для подачи воздуха в ПМ;</p> <p>г) от него переключается контакт 2-8к3. Нормально разомкнутым контактом 2-8к3 снимается питание с О и КУ остается выключенным. Через нормально разомкнутый контакт 2-8 к3 поступает сигнал «1» на элемент 4-8 тина 2ИНЕ и триггер ПКВ переходит в состояние «1». Все лампы перестают мигать, а получившая питание катушка О закрывает клапан для подачи воздуха в ПМ;</p> <p>д) от него переключается контакт 2-8к3. Нормально разомкнутым контактом 2-8к3 снимается питание с О и КУ остается выключенным. Через нормально разомкнутый контакт 2-8 к3 поступает сигнал «0» на элемент 4-8 тина 2ИЛИ и триггер ПКВ переходит в состояние «0». Все лампы начинают мигать, а получившая питание катушка О открывает клапан для подачи воздуха в ПМ.</p>
79.	рис 7) Главный вал входит в зацепление с редуктором, замыкается концевик КВ и	<p>а) с выдержкой времени размыкаются контакты 2-8 к1 и 2-22 к2. На вход R поступает «1» и ПКВ сбрасывается в «0», снимается питание с катушки О, лампы переходят в режим постоянного свечения, на вход Е2 поступает «1» ;</p> <p><b>б) с выдержкой времени замыкаются контакты 2-8 к1 и 2-22 к2. На вход R поступает «1» и ПКВ сбрасывается в «0», снимается питание с катушки О, лампы переходят в режим постоянного свечения, на вход Е2 поступает «1»;</b></p> <p>в) с выдержкой времени замыкаются контакты 2-8 к1 и 2-22 к2. На вход R поступает «0» и ПКВ устанавливается в «1», снимается питание с катушки О, лампы переходят в режим постоянного свечения, на вход Е2 поступает «1»;</p> <p>г) с выдержкой времени замыкаются контакты 2-8 к1 и 2-22 к2. На вход R поступает «1» и ПКВ устанавливается в «1», подается питание на катушку О, лампы переходят в режим постоянного свечения, на вход Е2 поступает «1»;</p> <p>д) с выдержкой времени замыкаются контакты 2-8 к1 и 2-22 к2. На вход R поступает «1» и ПКВ сбрасывается в «1», снимается питание с катушки О, лампы переходят в режим мигания, на вход Е2 поступает «0».</p>
80.	(рис 7) При условии, что сигнал безусловного аварийного отключения ПМЗ не поступает, контакт 1-14 к1 замкнут и возможно прохождение следующих сигналов автоматического оперативного отключения:	<p>а) низкое давление воздуха хотя бы в одной ПМ;</p> <p>б) низкое давление масла в редукторе;</p> <p>в) хотя бы у одного ГД превышена предельная частота вращения;</p> <p>г) низкое давление масла хотя бы у одного ГД, поступление сигнала экстренной остановки хотя бы у одного из ГД;</p> <p><b>д) во всех перечисленных случаях.</b></p>
81.	(рис 8). На элементе 5-18 типа 6ИЛИ контролируются следующие неисправности:	<p>а) неисправность схемы задатчика шага и датчика шага;</p> <p>б) отсутствие любого напряжения питания плат автомата;</p> <p>в) понижение напряжения питания ниже 5V цифровых микросхем;</p> <p>г) неисправность контура питания ВРШ, неисправность датчиков наполнения ГД1 и ГД2. При исправных датчиках</p>



		<p>контакты ДН1 и ДН2 замкнуты;</p> <p>д) <b>все перечисленные неисправности.</b></p>
82.	(рис 8). По появлению служебного сигнала неисправностей	<p>а) через 30сек. триггер 5-18 устанавливается в состояние «1», формируя обобщенный сигнал неисправного управления ВРШ – этим сигналом блокируется работа блока логики на рис. 4.,</p> <p>б) через 3сек. триггер 5-18 устанавливается в состояние «0», формируя обобщенный сигнал неисправного управления ВРШ – этим сигналом блокируется работа блока логики на рис. 4.,</p> <p>в) через 3сек. триггер 5-18 устанавливается в состояние «1», формируя обобщенный сигнал исправного управления ВРШ – этим сигналом блокируется работа блока логики на рис. 4.,</p> <p>г) <b>через 3сек. триггер 5-18 устанавливается в состояние «1», формируя обобщенный сигнал неисправного управления ВРШ – этим сигналом блокируется работа блока логики на рис. 4.,</b></p> <p>д) через 3сек. триггер 5-18 устанавливается в состояние «1», формируя обобщенный сигнал неисправного управления ВРШ – этим сигналом разрешается работа блока логики на рис. 4.</p>
83.	(рис 8). Через инвертор 5-18 на вход 3 усилителя 5-19 поступит сигнал «0», в результате этого	<p>а) нижнего усилителя 5-19 устанавливается сигнал «1». Лампа 1-18 загорается (неисправность автоматики), срабатывает реле 10-2 к2 и загораются еще 2-е лампы ПОМ и КОП, в схеме осуществляется отдельный контроль неисправностей питания контуров управления ГД и после ПМ. Должен разомкнуться контакт 10-6 к3, относящийся к схеме контроля электроснабжения и с отсрочкой 3 сек. устанавливается сигнал «1» в проводах 5,6; далее загорается лампа 1-18, срабатывает реле 10-2к2, реле 10-2к3 отключается; также при установлении механизма зацепления от ручного управления МИШ должен замкнуться КВ МРУ. Все неисправности фиксируются в 5-18 и 5-6. Для режима сброса надо нажать кнопку «КВИТИРОВАНИЕ»;</p> <p>б) нижнего усилителя 5-19 устанавливается сигнал «0». Лампа 1-18 загорается (неисправность автоматики), срабатывает реле 10-2 к2 и загораются еще 2-е лампы ПОМ и КОП, в схеме осуществляется отдельный контроль неисправностей питания контуров управления ГД и после ПМ. Должен замкнуться контакт 10-6 к3, относящийся к схеме контроля электроснабжения и с отсрочкой 30 сек. устанавливается сигнал «0» в проводах 5,6; далее загорается лампа 1-18, срабатывает реле 10-2к2, реле 10-2к3 отключается; также при установлении механизма зацепления от ручного управления МИШ должен замкнуться КВ МРУ. Все неисправности фиксируются в 5-18 и 5-6. Для режима сброса надо нажать кнопку «КВИТИРОВАНИЕ»;</p> <p>в) нижнего усилителя 5-19 устанавливается сигнал «0». Лампа 1-18 загорается (неисправность автоматики), срабатывает реле 10-2 к2 и загораются еще 2-е лампы ПОМ и КОП, в схеме осуществляется отдельный контроль неисправностей питания контуров управления ГД и после ПМ. Должен замкнуться контакт 10-6 к3, относящийся к схеме контроля электроснабжения и с отсрочкой 3 сек. устанавливается сигнал «1» в проводах 5,6; далее загорается лампа 1-18, срабатывает реле 10-2к2, реле 10-2к3 отключается; также при установлении механизма зацепления от ручного управления МИШ должен замкнуться КВ МРУ. Все неисправности фиксируются в 5-18 и 5-6. Для режима сброса надо нажать кнопку «КВИТИРОВА-</p>

		<p><b>НИЕ»;</b></p> <p>г) нижнего усилителя 5-19 устанавливается сигнал «0». Лампа 1-18 загорается (неисправность автоматики), срабатывает реле 10-2 к2 и загораются еще 2-е лампы ПОМ и КОП, в схеме осуществляется раздельный контроль неисправностей питания контуров управления ГД и после ПМ. Должен замкнуться контакт 10-6 к3, относящийся к схеме контроля электроснабжения и с отсрочкой 3 сек. устанавливается сигнал «1» в проводах 5,6; далее гаснет лампа 1-18, не срабатывает реле 10-2к2, реле 10-2к3 включается; также при установлении механизма зацепления от ручного управления МИШ должен замкнуться КВ МРУ. Все неисправности фиксируются в 5-18 и 5-6. Для режима сброса надо нажать кнопку «КВИТИРОВАНИЕ»;</p> <p>д) нижнего усилителя 5-19 устанавливается сигнал «1». Лампа 1-18 загорается (неисправность автоматики), срабатывает реле 10-2 к2 и загораются еще 2-е лампы ПОМ и КОП, в схеме осуществляется раздельный контроль неисправностей питания контуров управления ГД и после ПМ. Должен замкнуться контакт 10-6 к3, относящийся к схеме контроля электроснабжения и с отсрочкой 30 сек. устанавливается сигнал «1» в проводах 5,6; далее загорается лампа 1-18, срабатывает реле 10-2к2, реле 10-2к3 отключается; также при установлении механизма зацепления от ручного управления МИШ должен разомкнуться КВ МРУ. Неисправности не фиксируются в 5-18 и 5-6. Для режима сброса надо нажать кнопку «КВИТИРОВАНИЕ».</p>
--	--	---

Прохождение тестов оценивается следующим образом:

“Отлично” – выбраны правильные ответы более, чем на 90 % тестов;

“Хорошо” – выбраны правильные ответы более, чем на 80 % тестов;

“Удовлетворительно” – выбраны правильные ответы более, чем на 70 % тестов;

“Неудовлетворительно” – выбраны правильные ответы менее, чем на 70 % тестов.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Кафедра электрооборудования судов и автоматизации производства

Савенко А.Е.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

Методические указания  
для обучающихся по освоению дисциплины  
(приложение 2 к рабочей программе дисциплины)

для курсантов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и  
электротехника»

очной и заочной форм обучения

Керчь, 2017 г.

## Оглавление

	Стр.
1 Общие сведения о дисциплине	3
1.1 Цели и задачи дисциплины	3
1.2 Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины	3
1.3 Тематический план дисциплины, распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий и самостоятельной работы	5
1.4 Общие рекомендации к аудиторным занятиям и самостоятельной работе	5
1.5 Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине	7
1.6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	8

## 1 Общие сведения о дисциплине

### 1.1 Цели и задачи дисциплины

Дисциплина “Автоматизация судовых энергетических установок” входит в состав вариативной части профессионального цикла ООП. При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные при освоении курса “Математика”, дисциплин “Теоретические основы электротехники”, “Теория автоматического управления”, “Судовые электрические машины”, “Судовая электроника и силовая преобразовательная техника”, “Элементы и функциональные устройства судовой автоматики”, “Судовые энергетические установки”, а также при параллельном изучении дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются и углубляются при изучении дисциплины “Судовые автоматизированные электроэнергетические системы”, при прохождении курсантами практик, выполнении научно-исследовательской работы, выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

Целью изучения дисциплины “Автоматизация судовых энергетических установок” является формирование знаний, умений и навыков в области эксплуатации современных систем управления техническими средствами автоматизированных судов.

Задачи дисциплины:

- усвоение принципов построения, алгоритмов функционирования, особенностей эксплуатации типовых систем управления техническими средствами автоматизированных судов;
- приобретение практических навыков анализа, расчета, проектирования и эксплуатации систем управления.

### 1.2 Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО:

#### Профессиональные компетенции (ПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОПК – 3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
ПК – 2	способностью обрабатывать результаты экспериментов
ПК – 4	способностью проводить обоснование проектных решений
ПК – 5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК – 6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК – 7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
ПК – 8	способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
ПК – 9	способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию
ПК – 11	способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК – 12	готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК – 13	способностью участвовать в пуско-наладочных работах

ПК – 14	способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК – 15	способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования
ПК – 16	готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике
ПК – 17	готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт

В результате освоения дисциплины курсант должен:

**ЗНАТЬ:**

- принципы построения, назначение, устройство, алгоритмы функционирования типовых систем управления техническими средствами автоматизированных судов;
- работу механических систем: системы управления рулем, систему обработки груза, палубные механизмы, системы жизнеобеспечения;
- основные особенности обработки данных, построение и использование компьютерных сетей на судах, использование компьютерных сетей мостика, машинного отделения и коммерческого назначения;
- требования по безопасности при работе с судовыми электрическими системами;
- средства реализации судовых систем управления различных поколений;
- особенности эксплуатации судовых систем управления;
- методики анализа и настройки оптимальных режимов систем управления;
- особенности, объёмы задач автоматизации судовых энергетических и технологических установок;
- режимы работы судовых энергетических и технологических установок, требования Регистра;
- математическое описание и модели судовых энергетических и технологических установок;
- работу систем автоматизации главных судовых энергетических и технологических установок на уровне принципиальных электрических схем;
- перспективные системы судовой автоматики.

**УМЕТЬ:**

- обеспечивать надёжную и эффективную эксплуатацию систем управления судовыми техническими средствами;
- выбирать необходимые элементы и устройства при ремонте и модернизации систем управления;
- проводить диагностику и прогнозировать техническое состояние систем судовой автоматики.

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыками чтения схем судовых систем управления;
- соответствующими знаниями и навыками в электронике и механике;
- навыками расчета их оптимальных режимов систем управления и параметров их настройки и регулировки.

### 1.3 Тематический план дисциплины, распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий и самостоятельной работы

Наименования разделов	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Раздел 1. Судовые энергетические и технологические установки как объекты управления	25	0,7	14	7	-	7	11	-	2	1	-	1	23	-
Раздел 2. Технические средства систем управления энергетическими и технологическими процессами	28	0,8	12	6	-	6	16	-	2	1	-	1	26	-
Раздел 3. Системы управления производственными установками переработки рыбной продукции	27	0,7	14	7	-	7	13	-	4	2	-	2	23	-
Раздел 4. Системы управления судовыми энергетическими установками	28	0,8	12	6	-	6	16	-	4	2	-	2	24	-
Форма контроля: экзамен	36/9	1	-	-	-	-	-	36	-	-	-	-	27	9
Всего часов по дисциплине	144	4	52	26	-	26	56	36	12	6	-	6	123	9

### 1.4 Общие рекомендации к аудиторным занятиям и самостоятельной работе

Обучение по дисциплинам учебного плана любого направления подготовки предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические и лабораторные работы) и самостоятельной работы студентов.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса и выполняет следующие функции:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

- внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному практическому (лабораторному) занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по теме занятия, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения

Целью самостоятельной работы студентов является:

- научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
- закрепление, расширение и углубление знаний, умений и навыков, полученных студентами на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;
- изучение студентами дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;
- воспитание у студентов самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Предлагаемый подход к освоению материала усиливает мотивацию к аудиторной и внеаудиторной активности, что обеспечивает необходимый уровень знаний по изучаемым дисциплинам и позволяет повысить готовность студентов к сдаче экзаменов.

Основная задача организации самостоятельной работы студентов заключается в создании психолого-дидактических условий развития интеллектуальной инициативы и мышления на занятиях любой формы.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем "Консультант-плюс", "Гарант", компьютерной сети "Интернет";
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

На интенсивность самостоятельной работы оказывает влияние содержание образовательных программ, разработанных в соответствии с требованиями ФГОС по каждой специальности.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности:

- проработку лекционного материала;
- изучение по учебникам программного материала, не изложенного на лекциях;
- подготовку к семинарам, практическим занятиям, лабораторным работам, коллоквиумам;
- подготовку докладов, статей, рефератов;
- выполнение учебных заданий кафедр (расчетные и расчетно-графические работы,



- презентаций);
- выполнение курсовых работ и проектов;
- рецензирование/оппонирование тезисов/статей;
- и др.

Самостоятельная работа реализуется:

1. Непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении лабораторных работ.

2. В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

3. В библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

### **1.5 Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине**

К экзамену (зачету) необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;

- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем экзаменационных вопросов.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена (зачета).

## 1.6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Жадобин Н.Е. Электронные и микропроцессорные системы управления судовых энергетических и электроэнергетических установок / Н.Е. Жадобин – М.: Проспект, 2010.
2. Молочков В.Я. Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов: Учебное пособие / В.Я. Молочков – М.: Моркнига, 2013.-362 с.
3. Прохоренков А.М. Автоматизация судовых холодильных установок. / А.М. Прохоренков – М.: Моркнига, 2012.-290 с.
4. Савенко А. Е. Курс лекций по дисциплине “Автоматизация судовых энергетических установок” / А. Е. Савенко – Керчь, ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2016г. – 191 с.
5. Савенко А. Е. Практикум по дисциплине “Автоматизация судовых энергетических установок” / А. Е. Савенко – Керчь, ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2016г. – 33 с.
6. Савенко А. Е. Практикум по выполнению расчетно-графической и контрольной работы по дисциплине “Автоматизация судовых энергетических установок” / А. Е. Савенко – Керчь, ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2016г. – 36 с.
7. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха / Е.С. Бондарь и др. - К.: Аванпост-Прим, 2005.-560 с.
8. Борисов В.В. Практикум по теории автоматического управления химико-технологическими процессами. Аналоговые системы / В.В. Борисов, В.П. Плютто – М.: Химия, 1987. - 152
9. Емельянов А.И. Исполнительные устройства промышленных регуляторов / А.И. Емельянов, В.А. Емельянов - М.: Машиностроение, 1975. - 224 с.
10. Ланчуковский В.И. Автоматизированные системы управления судовыми дизельными и газотурбинными установками / В.И. Ланчуковский, А.В. Козьминых - М.:Транспорт, 1990.- 336 с.
11. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования / А.С.Клюев и др. - М.: Энергоатомиздат, 1989 г.-368 с.
12. Пономарев В.Ф. Основы автоматики и автоматизации производственных процессов / В.Ф. Пономарев и др. - Калининград, КТИРПХ, 1971.- 173 с.
13. Пономарев В.Ф. Расчет систем автоматического регулирования технологических объектов / В.Ф. Пономарев, В.В. Воеводина - Калининград, КТИРПХ, 1972.- 301 с.
14. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А.С.Клюев и др. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
15. Сердобинцев С.П. Автоматика и автоматизация производственных процессов в рыбной промышленности / С.П. Сердобинцев - М.: Колос, 1994.- 335 с.
16. Справочник по наладке автоматических устройств контроля и регулирования: В двух частях /В.А. Дубровный и др. - К.: Наукова думка, 1981 г.
17. Судовая автоматика / А.М. Прохоренков, Ю.Г. Татьянченко, В.С.Солодов - М.: Колос, 1992. - 448 с.
18. Эйдельштейн И.Л. Основы автоматики и автоматизации производственных процессов рыбообработывающей промышленности / И.Л. Эйдельштейн – М.: Пищевая промышленность, 1979.- 288 с.

© Александр Евгеньевич Савенко

## АВТОМАТИЗАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Методические указания  
для обучающихся по освоению дисциплины  
(приложение 2 к рабочей программе дисциплины)

для курсантов направления подготовки  
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

очной и заочной форм обучения

Тираж \_\_\_\_\_ экз. Подписано к печати \_\_\_\_\_.

Заказ № \_\_\_\_\_. Объем \_\_\_\_ п.л.

«Керченский государственный морской технологический университет»  
298309 г. Керчь, Орджоникидзе, 82.