

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

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан мореходного факультета

 С. Ю. Труднев  
«17», апреля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы автоматики и теории управления техническими  
системами»**

специальность:

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»  
(специалитет)

специализация: «Эксплуатация судовых энергетических установок»

квалификация: инженер-судомеханик

Петропавловск-Камчатский  
2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» и учебного плана специальности ФГБОУ ВПО «КамчатГТУ»

Составитель рабочей программы  
доцент кафедры ЭУ и ЭС — С. А. Жуков



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов»

6 марта 2019 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов» канд. техн. наук, доцент

17 апреля 2019 г. \_\_\_\_\_ О. А. Белов



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

ЦЕЛЯМИ преподавания дисциплины являются - глубокое усвоение курсантами основ эксплуатации средств комплексной автоматизации, привитие курсантам инженерного мышления и навыков самостоятельного решения практических вопросов, возникающих в процессе работы судового механика при эксплуатации судовых энергетических установок.

Научной базой дисциплины является теория линейных и дискретных систем автоматического регулирования и управления, изучаемая в дисциплине «Основы автоматики» и позволяющая будущему инженеру-судомеханику приобрести знания и навыки самостоятельного решения следующих практических задач:

— разбираться в конструкции, принципе действия, структуре и функциональной взаимосвязи элементов технических средств судовой автоматики;

— обеспечить правильную и грамотную эксплуатацию средств автоматизации, а также надлежащий уровень технического обслуживания систем автоматизации СЭУ

— выполнять анализ качества процессов регулирования и управления в объектах и производить настройку средств автоматизации для обеспечения оптимального функционирования объектов СЭУ;

### ЗАДАЧАМИ:

— изучения дисциплины «АСУ СЭУ» являются теоретическая и практическая подготовка специалистов рыбопромыслового и транспортного флота, способных грамотно и качественно обслуживать средства автоматизации СЭУ, вспомогательных механизмов и систем, обеспечивая их высокую экономичность, надежность и долговечность, а также разрабатывать мероприятия по их совершенствованию и модернизации.

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», после изучения дисциплины «АСУ СЭУ» курсант должен

### ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:

— об основных тенденциях, направлениях и перспективах их совершенствования систем автоматизации, контроля и управления;

— об основных научно-технических проблемах и перспективах развития автоматизации, их взаимосвязи с другими видами судового энергетического оборудования;

### Курсант должен ЗНАТЬ:

— конструкцию и основные характеристики основных типов систем автоматического регулирования, эксплуатируемых на промысловых и транспортных судах;

— Правила классификации и постройки морских судов Российского Морского Регистра Судоходства в части, касающейся автоматизации, порядок их освидетельствования;

— основные свойства конструкционных материалов, применяемых при изготовлении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте СКПУ, способы получения заданных свойств материалов;

— методы подготовки топлива и питательной воды, процессов горения, теплообмена, утилизации вторичных энергоресурсов;

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

После изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления СЭУ» учащийся должен обладать следующими ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ:

— способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению (ПКС-41);

— способен обеспечить безопасное проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту (ПКС-44);

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

Таблица 1

Код компетенции	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПКС-41	способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	ИД-1 <sub>ПКС-41</sub> . Знает методы, последовательность сбора фактов, определение их логической связи, определение причин отказов и объема аварийных ремонтных работ, формирования мероприятий для их предупреждения в будущем	<b>Знать:</b> составляющие процессов в АСУСЭУ и основные документы регламентирующие эксплуатацию определять документы необходимые для выполнения поставленных задач в процессе эксплуатации АСУСЭУ	<b>З(ПКС-41)1</b> <b>З(ПКС-41)2</b>
			<b>Уметь:</b> определять документы необходимые для выполнения поставленных задач в процессе эксплуатации АСУСЭУ осуществлять монтаж, наладку, наблюдение в рамках инструкций по эксплуатации АСУСЭУ определять задачи для судового механика, вытекающие из положений нормативных документов по АСУСЭУ	<b>У(ПКС-41)1</b> <b>У(ПКС-41)2</b> <b>У(ПКС-41)3</b>
			<b>Владеть:</b> навыками подготовки к техническому обслуживанию и ремонту АСУСЭУ навыками применения безопасных процедур ТО и ремонта АСУСЭУ	<b>В(ПКС-41)1</b> <b>В(ПКС-41)2</b>
ПКС-44	способен обеспечить безопасное проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту	ИД-1 <sub>ПКС-44</sub> . Знает системы обязательных инструктажей для членов команды; ИД-2 <sub>ПКС-44</sub> . Умеет оформлять соответствующие документы перед проведением работ; ИД-3 <sub>ПКС-44</sub> . Умеет определять риски перед выполнением работ	<b>Знать:</b> опасности, связанные с выполнением ТО АСУСЭУ для исполнителей и других членов экипажа	<b>З(ПКС-44)1</b>
			<b>Уметь:</b> оценивать риски при подготовке к выполнению ТО АСУСЭУ и ремонта АСУСЭУ	<b>У(ПКС-44)1</b>
			<b>Владеть:</b> навыками подготовки к техническому обслуживанию и ремонту АСУСЭУ	<b>В(ПКС-44)1</b>

Спецификация минимального стандарта компетентности в соответствии с Конвенцией ПДНВ-78 (Правила Ш/1 МК ПДНВ-78 с поправками, раздел А-Ш/1), функция: Судовые механические установки на уровне эксплуатации представлена в табл. 2.

Таблица 2

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности	Критерии для оценки компетентности
Эксплуатация электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления	<p>Основная конфигурация и принципы работы следующих электрического, электронного оборудования и оборудования управления:</p> <p>1 электрическое оборудование:</p> <p>а генератор и системы распределения электроэнергии</p> <p>б подготовка к работе, запуск, параллельная работа и переход на работу другого генератора с электродвигателя, включая методологии за пуска</p> <p>2 электронное оборудование: а характеристики основных элементов электронных цепей</p> <p>б технологические схемы автоматических систем и систем управления с функции, характеристики и особенности систем управления, включая управление работой главной двигательной установки и автоматическим управлением парового котла</p> <p>3 системы управления:</p> <p>а различные методологии автоматического управления и характеристики</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <p>.1 одобренный опыт работы</p> <p>.2 одобренный опыт подготовки на учебном судне</p> <p>.3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо</p> <p>.4 одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования</p>	<p>выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации</p> <p>Операции планируются и, установленными правилами и процедурами по обеспечению безопасности операций</p> <p>Электрические, электронные системы и системы управления могут быть поняты и объяснены с помощью чертежей/инструкций</p>
Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования	<p>Требования безопасности при производстве работ на судовых электрических системах, включая отключение электрооборудования, требуемые до выдачи разрешения на работу персоналу</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов электро двигателей, генераторов и систем и оборудования постоянного тока</p> <p>Обнаружение неисправностей, нахождение отка</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <p>.1 одобренный опыт работы</p> <p>.2 одобренный опыт подготовки на учебном судне</p> <p>.4 одобренная подготовка с использованием</p>	<p>Меры безопасности при работе соблюдаются надлежащим образом</p> <p>Ручные инструменты, измерительные приборы и контрольно-измерительное оборудование выбираются и используются надлежащим образом, и толкование результатов точное</p> <p>Разборка, осмотр, ремонт и сборка оборудования производятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой</p> <p>Сборка и рабочие испытания производятся в соответствии</p>

	зов и меры по предотвращению повреждений Конструкция и работа электрооборудования проверок и измерений Функция и проверки характеристик следующего оборудования и конфигурации: 1 систем мониторинга 2 устройств автоматического управления 3 защитного устройства Интерпретация электрических и простых электронных схем	лабораторного оборудования	с наставлениями и хорошей практикой
--	--	----------------------------	-------------------------------------

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизированные системы управления СЭУ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре основной образовательной программы.

### 4. Содержание дисциплины

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

Таблица 3

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Автоматизация судовых дизельных установок</b>	<b>43</b>	<b>38</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>5</b>		
Тема 1.1. Автоматические регуляторы	20	18	8	6	4	2	Опрос, ПЗ	
Тема 1.2. Автоматизация судовых дизельных установок	14	12	8	2	2	2	Опрос, ПЗ	
Тема 1.3. Системы судовых дизелей, как объекта управления	9	8	6	2		1	Опрос, ПЗ	
<b>Раздел 2. Автоматизация электроэнергетических систем</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	Опрос, ПЗ	
<b>Раздел 3. Автоматизация судовых паросиловых установок</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	Опрос, ПЗ	
<b>Раздел 4. Системы контроля и управления</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	Опрос, ПЗ	
<b>Раздел 5 Расчет, настройка и эксплуатация систем регулирования и управления</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	Опрос, ПЗ	
Экзамен								27
Всего	<b>144</b>	<b>88</b>	<b>44</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>29</b>		<b>27</b>

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

Таблица 4

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Автоматизация судовых дизельных установок</b>	<b>73</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>59</b>		
Тема 1.1. Автоматические регуляторы	20	6	2	2	2	14	Опрос	
Тема 1.2. Автоматизация судовых дизельных установок	26	6	2	2	2	20	Опрос	
Тема 1.3. Системы судовых дизелей, как объекта управления	27	2	2			25		
<b>Раздел 3. Автоматизация электроэнергетических систем</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	Опрос, ПЗ	
<b>Раздел 3. Автоматизация судовых паросиловых установок</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	Опрос, ПЗ	
<b>Раздел 4. Системы контроля и управления</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	Опрос, ПЗ	
<b>Раздел 5 Расчет, настройка и эксплуатация систем регулирования и управления</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	Опрос, ПЗ	
Экзамен							9	
Всего	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>99</b>	<b>9</b>	

ПЗ — практическое занятие

### Описание содержания дисциплины по разделам и темам

#### Раздел 1. Автоматизация судовых дизельных установок

##### Тема 1.1. Автоматические регуляторы

###### Лекция 1.1.

Введение. Регуляторы - назначение, классификация, структура. Устройство и принцип действия регуляторов, измерителей, различных типов. Структурные схемы регуляторов. Классификация и конструкции типовых регуляторов частоты вращения

###### Лекция 1.2.

Статические и астатические регуляторы. Функциональная взаимосвязь элементов регуляторов. Обратные связи и их влияние на статические характеристики регуляторов.

###### Практическое занятие 1.1.

Регуляторы частоты вращения прямого действия.

###### Лабораторная работа 1.1.

Определение восстанавливающей силы регулятора.

### *Лекция 1.3.*

Конструкция типовых регуляторов температуры, вязкости, расхода и других, получивших широкое применение на судах флота рыбной промышленности

### *Лекция 1.4.*

Динамические характеристики регуляторов. Вывод уравнения динамики и его анализ. Параметры и элементы настройки регуляторов.

### ***Практическое занятие 1.3.***

Регуляторы частоты вращения непрямого действия.

### ***Лабораторная работа 1.1.***

Определение поддерживающей силы регулятора.

## ***Тема 1.2. Автоматизация судовых дизельных установок***

### *Лекция 1.1.2.*

Статические характеристики и свойства дизеля. Устойчивость статических режимов. Регулирующие органы и их влияние на статические свойства объекта. Возмущающие действия. Динамика дизеля как объект управления. Вывод уравнения динамики.

### *Лекция 1.2.2.*

Определение коэффициентов уравнения динамики и анализ динамических характеристик дизеля как объекта управления.

### ***Практическое занятие 2.1.***

Регуляторы частоты вращения непрямого действия.

### ***Лабораторная работа 2.1.***

Исследование переходного процесса регулятора частоты вращения.

### *Лекция 1.2.3.*

Системы автоматического регулирования. (САР) частоты вращения судовых дизелей. Связь регулятора с регулирующим органом и с двигателем. Статические свойства САР и динамические свойства САР, показатели качества переходного процесса. Влияние эксплуатационных факторов на свойства САР

### *Лекция 1.2.4.*

Уравнения динамики САР с основными типами регуляторов. Условия работы двигателя при управлении через регулятор

### ***Практическое занятие 2.2.***

Расчет измерителя регулятора частоты вращения.

### *Лекция 1.2.5.*

Параллельная работа двигателей. Оптимальное управление. Требования к регуляторам и системам регулирования частоты вращения главных судовых дизелей.

## ***Тема 1.3. Системы судовых дизелей, как объекта управления***

### *Лекция 1.3.1.*

Системы судовых дизелей, как объекты управления. Система охлаждения судового дизеля как объект управления. Способы и принципы регулирования температурного режима. Способы и принципы регулирования температурного режима.



### *Лекция 1.3.2.*

Статические свойства и характеристики объекта и регулирующих органов. Уравнение динамики систем охлаждения дизеля. Анализ уравнений динамики.

#### ***Практическое занятие 3.1.***

Регуляторы температуры прямого действия.

#### ***Лабораторная работа 3.1.***

Исследование переходного процесса терморегулятора.

### *Лекция 1.3.3.*

Особенности регулирования температуры смазочного масла. Требования к регуляторам и САР температуры судовых дизелей. Особенности регулирования температуры - наддувочного воздуха.

### *Лекция 1.3.4.*

Топливная система как объект регулирования вязкости. Требования к САР вязкости. Особенности регулирования температуры - наддувочного воздуха.

#### ***Практическое занятие 3.2***

Регуляторы температуры не прямого действия.

#### ***Лабораторная работа 3.2.***

Настройка терморегулятора.

Самостоятельная работа:

1. Проработка учебного материала по конспектам и литературе
  2. Выполнение и подготовка к защите практических занятий и лабораторных работ
- Литература: [2, 3].

## **Раздел 2. Автоматизация электроэнергетических систем**

### *Лекция 2.1.*

Судовые дизель-генераторы, как объект регулирования и управления. Особенности дизель-генераторов как объектов автоматизации. Требования к САР дизель-генераторов. Степени автоматизации дизель-генераторов.

### *Лекция 2.2.*

Параллельная работа дизель-генераторов, особенности статики и динамики

#### ***Практическое занятие 2.1***

Исследование переходного процесса регулятора частоты вращения.

#### ***Лабораторное занятие 2.1.***

Исследование параллельной работы дизель-генераторов.

### *Лекция 2.3.*

Автоматизация судовых электроэнергетических систем

#### ***Лабораторное занятие 2.3.***

Исследование переходного процесса САР частоты вращения.

Самостоятельная работа:

1. Проработка учебного материала по конспектам и литературе.
  2. Выполнение и подготовка к защите лабораторных работ.
- Литература: [1, 2, 3].

### **Раздел 3. Автоматизация судовых паросиловых установок**

#### *Лекция 3.1.*

Судовой паровой котел как объект автоматизации. Уравнения динамики котла как объекта регулирования уровня воды и давления пара. Принципы и системы регулирования питания, расхода пара, горения, температуры перегретого пара.

#### ***Практическое занятие 3.1***

Изучение регулятора уровня вспомогательного котла.

#### *Лекция 3.2.*

Особенности режимов работы и автоматизации вспомогательных котлов. Автоматизированные системы регулирования вспомогательных котлов.

#### ***Практическое занятие 3.2***

Изучение автоматики вспомогательного парового котла.

#### *Лекция 3.3.*

Особенности режимов работы и автоматизации утилизионных котлов. Автоматизированные системы регулирования утилизионных котлов. Автоматизация параллельно работающих вспомогательных и утилизионных котлов

#### ***Практическое занятие 3.3.***

Изучение работы системы автоматики пневмоцистерны

Литература: [1, 2, 3].

#### *Лекция 3.4.*

Системы контроля и управления. Цели и задачи организации централизованного контроля. Принципы построения ЦСК и выполняемые функции. Машины централизованного контроля. Современные ЦСК, проблемы и перспективы развития.

#### *Лекция 3.5.*

Цели и задачи автоматизации процессов управления. Алгоритмы управления. Системы дистанционного автоматизированного управления (ДАУ). Программы управления.

#### ***Практическое занятие 3.1.***

Система аварийно-предупредительной сигнализации дизель-генератора.

### **Раздел 4. Системы контроля и управления**

#### *Лекция 4.1.*

Классификация систем ДАУ. Принципы построения и показатели систем ДАУ. Требования к системам ДАУ. Современные системы ДАУ главных судовых дизелей, работающих как на ВФШ, так и ВРШ.

#### *Лекция 4.2.*

Системы ДАУ вспомогательных дизель-генераторов, автоматизация ввода дизель-генераторов в параллельную работу. Системы ДАУ главной судовой турбиной.

#### ***Практическое занятие 4.1.***

Изучение системы дистанционного автоматизированного управления для двигателей MAN B&W EMC

Самостоятельная работа:

1. Проработка учебного материала по конспектам и литературе.
2. Выполнение и подготовка к защите практических занятий и лабораторных работ.

## **Раздел 5 Расчет, настройка и эксплуатация систем регулирования и управления**

### *Лекция 5.1.*

Расчет, настройка и эксплуатация систем регулирования и управления. Расчетное исследование переходных процессов в САР. Оптимизация переходных процессов.

### *Лекция 5.2.*

Основные методы настройки САР: на основе теории активного эксперимента, расчетно-практический, методом планирования эксперимента и другие. Настройка ограничителей в системе управления. Эксплуатация средств автоматизации СЭУ. Проверка функционирования и поиск неисправностей систем управления

Самостоятельная работа:

1. Проработка учебного материала по конспектам и литературе.
2. Выполнение и подготовка к защите практических занятий и лабораторных работ.
3. Подготовка к итоговой аттестации по дисциплине.

Литература: [2, 4, 5].

## **5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа учащегося по дисциплине включает такие виды работы как:

- 1) изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
- 2) изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
- 3) подготовка к защите практического занятия;
- 4) подготовка к промежуточной аттестации.

Перечень методических указаний для самостоятельной работы:

1. *Жуков С. А.* Автоматизированные системы управления СЭУ. Методические указания к практическим занятиям для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной формы обучения. — Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2019. — 96 с.

2. *Жуков С. А.* Автоматизированные системы управления СЭУ. Методические указания по изучению дисциплины для курсантов и студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной и заочной форм обучения. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. — 23 с.

3. *Жуков С. А.* Автоматизированные системы управления СЭУ *Гаврилов С. В.* Судовые котельные и паропроизводящие установки. Методические указания к лабораторным работам для курсантов и студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной и заочной форм обучения. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2018. — 45 с.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

1. Дайте сравнительную оценку рабочих режимов главного двигателя (ГД), оборудованного всережимным регулятором частоты вращения (ВРЧВ) с механизмом защиты двигателя от перегрузки;  
для 3-х эксплуатационных случаев:

- при изменении внешних условий (при неизменности заданного режима);
  - при изменении режима, например, с малого хода на средний и обратно
2. Определите значение фактора устойчивости двигателя (работающего на ВФШ), если известны характеристики момента сопротивления и момента двигателя.
  3. Определите значение фактора устойчивости двигателя (работающего на привод генератора), если известны характеристики момента сопротивления и момента двигателя.
  4. Приведите схему электронного регулятора частоты вращения, поясните принцип его работы.
  5. Приведите схему и поясните принцип действия регулятора частоты вращения прямого действия.
  6. Приведите схему и поясните принцип действия регулятора частоты вращения непрямого действия с гибкой связью (ГОС).
  7. Приведите схему и поясните принцип действия регулятора частоты вращения прямого действия с жесткой обратной связью (ЖОС).
  8. Приведите классификация регуляторов частоты вращения.
  9. Поясните совместную работу двигателя и регулятора частоты вращения.
  10. Охарактеризуйте основные мероприятия по техническому обслуживанию регуляторов частоты вращения.
  11. Изобразите функциональную схему и поясните принцип действия регулятора частоты вращения прямого действия РНК-4 двигателя Д-6.
  12. Изобразите функциональную схему и поясните принцип действия регулятора частоты вращения непрямого действия «Вудворд» типа UG-8.
  13. Изобразите функциональную схему и поясните принцип действия регулятора частоты вращения непрямого действия «РН-30».
  14. Изобразите функциональную схему и поясните принцип действия регулятора непрямого действия «Р13М»
  15. Поясните способы ввода ДГ в параллельную работу, и перечислите требования к методу точной синхронизации и методу самосинхронизации.
  16. Перечислите требования к системам, обслуживающим главные и вспомогательные двигатели, горячий резерв, дублирование.
  17. Перечислите технические требования к САРч судовых дизель-генераторов (ГОСТ 10511-89 и правил Российского Морского Регистра Судоходства): по отклонению напряжения, частоты тока, степени нечувствительности, степени непрямолинейности, забросу и длительности переходного процесса, степени нестабильности частоты вращения, по степени согласования нагрузки.
  18. Поясните, как осуществляется выравнивание неравномерности распределения мощности между дизель-генераторами работающими в параллель, при неидентичности статических характеристик их регуляторов.
  19. Показать принцип реализации алгоритма автоматизированного пуска и ввода в работу ВДГ при использовании им судовой автоматики (КРТ, КРД, микровыключатели и др.)
  20. Показать принципы реализации и элементную базу системы АПС и защиты, как осуществляется защита ГД по разному и падению давления в масляной системе.
  21. Изобразите схему системы автоматического регулирования вязкости топлива «ВИСКОТЕРМ», поясните принцип ее работы,
  22. Изобразите схему САР вязкости топлива с дисковым измерителем вязкости. Поясните, каким образом осуществляется проверка настройки преобразователя момента.
  23. Представьте схему и поясните принцип действия САР вязкости с капиллярным чувствительным элементом.
  24. Напишите уравнение Пуазейля, для капиллярного измерителя вязкости, и охарактеризуйте входящие в него величины.

25. Перечислите требования Морского Регистра Судоходства к системе автоматического регулирования вязкости.
26. Представьте характеристики подвода и отвода энергии для системы охлаждения воды двигателя и охарактеризуйте основные принципы поддержания температурного режима.
27. Изобразите функциональную схему и поясните принцип действия регулятора температуры фирмы «Волтен».
28. Изобразите функциональную схему и поясните принцип действия регулятора температуры не прямого действия (РТНД-М).
29. Изобразите функциональную схему и поясните принцип действия регулятора не прямого действия (ТРП-125).
30. Изобразите функциональную схему и поясните принцип действия регулятора не прямого действия фирмы «Плайгер».
31. Изобразите функциональную схему и поясните принцип действия электронного импульсного ПИ-регулятора. (суда типа «Норильск»).
32. Перечислите требования Морского Регистра Судоходства к системе дистанционного автоматизированного управления.
33. Изобразите схему ДАУ главных двигателей FAMP-2-12. Перечислите основные функции, и программы управления.
34. Изобразите схему системы ДАУ судовой электростанции СДГ-Т. Перечислите основные функции и программы управления.
35. Изобразите схему комплексная автоматизация СЭУ "Залив-М", перечислите выполняемые операции.
36. Комплексные системы управления, иерархическая структура, уровни функционирования, современная элементная база комплексной автоматизации.

## **7. Рекомендуемая литература**

### **7.1. Основная литература.**

1. Беляев И.Г., Седых В.И., Слесаренко В.Н. Автоматизация процессов в судовой энергетике - М.: Транспорт, 2000 – 400 с. - 30 экз.
2. Жадобин Н.Е. Элементы судовой автоматики. СПб.: Элмор 2002 - 128 с. - 15 экз.

### **7.2. Дополнительная литература.**

3. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. (ПДМНВ-78) с поправками (консолидированный текст), - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010 г. - 806 с.
4. Ланчуковский В.И., Козьминых А.В. Автоматизированные системы управления судовых дизельных и газотурбинных установок. М.: Транспорт, 1990. – 7 экз.
6. Исаков Л.И. Устройство и обслуживание судовой автоматики (справочник). - Л.: Судостроение, 1989. – 20 экз.
7. Сыромятников В.Ф. Наладка автоматики судовых энергетических установок (справочник) - Л.: Судостроение, 1989. – 22 экз.

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В рамках освоения учебной дисциплины «АСУ СЭУ» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- лабораторные работы;

- самостоятельная работа;
  - групповые и индивидуальные консультации,
- а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

На практических занятиях и лабораторных работах обучающиеся выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы; решение практических заданий.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций обучающиеся имеют возможность получить квалифицированные советы по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у них опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов, решения учебных задач, для подготовки к практическим занятиям, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой аттестации; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

## **9. Курсовой проект**

Не предусмотрен

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

1. Библиотека Либертариума. Код доступа: [http:// www.libertarium.ru/library/](http://www.libertarium.ru/library/).
2. Сайт журнала «Судостроение». Код доступа: [http:// www.ssts.spb.ru/](http://www.ssts.spb.ru/).
3. Сайт журнала «Теплоэнергетика». Код доступа: [http:// www.energetik.energy-journals.ru/](http://www.energetik.energy-journals.ru/).
4. Обучающая программа тренажерного комплекса «Дизельсим» (тренажерный центр, аудитория 1-202).

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Регулятор частоты вращения Р-11М
2. Регулятор частоты вращения РН-30
3. Регулятор частоты вращения РН-50

4. Регулятор частоты вращения Р-13М
5. Регулятор частоты вращения «Вудворд U8»
6. Макет системы первой степени автоматизации с имитацией выходных параметров систем дизеля