

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

<b>Дисциплина</b>	<b>Б1.В.05 Системы управления энергетическими процессами</b> <small>код и наименование дисциплины</small>
<b>Направление подготовки/специальность</b>	<b>26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»</b> <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
<b>Направленность/специализация</b>	<b>Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики</b> <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
<b>Квалификация выпускника</b>	<b>Инженер электромеханик</b> <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<b>Автоматики и вычислительной техники</b> <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск  
2021



## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.В.05 Системы управления энергетическими процессами, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», направленности (профилю)/специализации Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, 2021 года начала подготовки.

**Таблица 1 Изменения и дополнения**

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование типа образовательной организации	1. Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020)	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины (модуля)	Изменение количества часов контактной и самостоятельной работы, корректировка форм текущего контроля и промежуточной аттестации	Решение Ученого совета о внесении изменений в учебные планы всех направлений подготовки и специальностей, реализуемых в ФГБОУ ВО "МГТУ" протокол № 8 от 27.03.2020г.	27.03.2020
3	Содержания учебной дисциплины (модуля)	Без изменений		
4	Структуры и содержания ФОС	Без изменений		
5	Методическое обеспечение дисциплины	Актуализация учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля) с учетом внесенных изменений и корректировок в структуру учебной дисциплины (модуля)	Протокол заседания кафедры Автоматики и вычислительной техники от 20.05.2020 г. №9	Дата протокола: 20.05.2020 г. №9

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Таблица 1

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
<b>Профессиональный цикл</b>		
<b>Обязательная часть</b>		
<b>Б1.В.01</b>	Системы управления энергетическими процессами  (СУЭП)	<p><b>Цель дисциплины</b> – формирование у обучаемого знаний о возможностях и основных тенденциях развития, принципов построения и методов разработки систем управления судовыми энергетическими и технологическими процессами, подготовки курсанта (студента) к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач: подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые знания по общей тенденциям, принципам построения и проблемам автоматизации систем управления судовыми энергетическими процессами, позволяющие успешно эксплуатировать технические средства автоматизации на судах.</p> <p><b>В результате изучения дисциплины инженер-электромеханик должен:</b></p> <p><b>Знать:</b> требования Международной конвенции и Кодекса ПНДВ-78/95 к подготовке судовых инженеров – электромехаников в части требований эксплуатации и наблюдения за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами; Правил Морского Регистра судоходства РФ к автоматизации судов; требования Правил эксплуатации средств автоматизации рыбопромысловых судов; современное состояние, принципы построения и перспективы развития судовых систем управления; режимы работы типовых систем управления судовыми энергетическими и технологическими процессами; требования надежной эксплуатации элементов автоматики на судах; особенности схемно-конструктивного исполнения типовых судовых систем управления и контроля.</p> <p><b>Уметь:</b> читать функциональные, структурные, принципиальные схемы соединений управления и контроля отечественного и зарубежного производства, работать с судовой технической документацией; работать на тренажерах типовых судовых систем управления и контроля отечественного и зарубежного производства, осуществлять пуск, ввод в режим, работу в различных эксплуатационных режимах, остановку, исследовать функционирование автоматических управляющих устройств и объектов (или их моделей); работать на компьютерах с пакетами обучающих и моделирующих программ при подготовке к работе на комплексном тренажере.</p> <p><b>Иметь навыки:</b> владения инженерными методиками расчета и выбора элементов функциональных устройств типовых судовых систем управления технологическими процессами; составления граф-схем алгоритмов функционирования судовых систем управления; программирования алгоритмов функционирования судовых систем управления.</p> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b></p> <p>Принципы построения систем автоматизации технических средств судна. Системы дистанционного автоматизированного управления судовыми главными и вспомогательными двигателями. Системы управления вспомогательным котлом. Утилизационные котлы и их автоматизация. Автоматизация компрессорных установок. Комплексная автоматизация энергетических установок.</p>

	<p>При изучении дисциплины использованы Модельные курсы ИМО:  <b>Model Course 3.04: Survey of Electrical Installations. Model course developed under the IMO-IACS</b>  <b>Model Course 7.08: Electro-technical</b>  <b>Реализуемые компетенции:</b>  <b>ПДНВ</b>  Функция: АШ/6 (Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации; Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации);  Функция: А-Ш/6 (Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на вспомогательном уровне)  <b>В соответствии с ФГОС</b>, примерной основной образовательной программой направления подготовки (специальности) 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики: ПК-3, ПК-9, ПК-11  <b>Формы отчетности:</b> Семестр 8 – зачет, 1РГР</p>
--	---

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" (специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"), утвержденного 15.03.2018 № 193, требований Международной Конвенции ПДНВ для конвенционных специальностей ИМА МГТУ, Примерной основной образовательной программы Федерального УМО в системе высшего образования по УГСН «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», образовательной программы (ОПОП) по специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" (специализации «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»), учебного плана в составе ОПОП по специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" (специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики") 2021 года начала подготовки

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины** «Системы управления энергетическими процессами» (СУЭП) является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"

#### **Задачи дисциплины:**

формирование:

- знаний по общей тенденции, принципам построения и проблемам автоматизации систем управления судовыми энергетическими процессами, позволяющие успешно эксплуатировать технические средства автоматизации на судах;
- знаний принципов построения локальных систем автоматического управления;
- понятия степени автоматизации и ее соответствия требованиям Российского морского регистра судоходства;
- знаний технических средств комплексной автоматизации;
- умения диагностировать и ремонтировать системы автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями
- знаний микропроцессорных систем автоматического управления;
- умений по использованию справочной литературы;
- умений по оптимальной эксплуатации систем управления судовыми энергетическими процессами.

### 3. Требования к уровню подготовки инженера-электромеханика и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Системы управления энергетическими процессами» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО, с Конвенцией ПДНВ, Примерной основной образовательной программы Федерального УМО в системе высшего образования по УГСН «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», представленных в таблице по специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики".

**Таблица 2. - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Соответствие Кодексу ПДНВ	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	<p>ПК-3 Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями</p>	<p>Таблица АП/6  Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления</p>	<p>Компетенция реализуется полностью</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-3</sub> Умеет осуществлять безопасное техническое использование систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями; ИД-2<sub>ПК-3</sub> Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями; ИД-3<sub>ПК-3</sub> Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями;</p>
2	<p>ПК-9 Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению</p>	<p>Таблица АП/6 Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием  Таблица АП/6 Техническое обслуживание и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования</p>	<p>Компетенция реализуется полностью</p>	<p>ПК-9.1. Умеет устанавливать и определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. ПК-9.2. Владеет методами определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики. ПК-9.3. Умеет осуществлять мероприятия для предотвращения причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики.</p>

3	ПК-11 Способен осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами	Таблица АП/6 Наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами		ИД-1 ПК-11 Умеет осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой; ИД-2 ПК-11 Умеет осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления вспомогательными механизмами;
---	---	---	--	---

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

##### Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов	
	8								9			
Лекции	16			16					8			8
Практические работы												
Лабораторные работы	16			16					8			8
Курсовая работа												
Самостоятельная работа	76			76					88			88
Подготовка к промежуточной - аттестации									4			4
Всего часов по дисциплине	108			108					108			108

Семестры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Экзамен												
Зачет/зачет с оценкой								+				
Курсовая работа (проект)												
Количество расчетно-графических работ								1				



**Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы**

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>8 семестр</b>												
<b>Модуль 1. Принципы построения систем автоматизации технических средств судна.</b>	5	-	-	12					1	-	-	20
<b>Тема 1.1. Введение.</b> Предмет, содержание, назначение и задачи дисциплины, особенности ее изучения. Роль автоматизации энергетических процессов и пути повышения эффективности эксплуатации промысловых судов. Внедрение комплексных систем автоматизации технических средств судна - высшая ступень технического прогресса на флоте	0,5	-	-	2					0,25	-	-	3
<b>Тема 1.2 Современное состояние и перспективы развития судовых систем автоматизации технических средств судна (ТСС).</b> Факторы, обеспечивающие внедрение средств автоматизации на судах. Общая характеристика современного уровня автоматизации судов. Роль достижений современной микроэлектроники в развитии средств автоматизации судов. Перспективы развития судовых систем автоматизации ТСС.	0,5	-	-	3					0,25	-	-	4
<b>Тема 1.3. Техничко-экономические и социальные аспекты автоматизации ТСС.</b> Основные показатели определения экономической эффективности. Мероприятия по внедрению средств микропроцессорной техники на судах. Показатели эффективности автоматизации судов. Роль средств автоматизации ТСС в решении проблемы окружающей среды.	1	-	-	2					-	-	-	3
<b>Тема 1.4. Проблемы комплексной автоматизации судов.</b> Состав и структура судовых автоматизированных комплексов. Целевые комплексы средств автоматизации. Объем автоматизации технических средств современных промысловых и транспортных судов. Перспективы внедрения судовых АСУ ТП.	1	-	-	1					-	-	-	3
<b>Тема 1.5. Требования Морского регистра судоходства РФ и Правил эксплуатации к автоматизации ТСС.</b> Классификация судовой автоматики по Правилам Морского регистра судоходства РФ. Общие требования Регистра к элементам систем судовой автоматики. Требования Правил морского	1	-	-	2					0,25	-	-	4

<p>регистра судоходства РФ к судовым системам автоматизации механических установок судов со знаком автоматизации AUT1, AUT2, AUT3 в символе класса. Общие требования Правил эксплуатации на судах флота рыбной промышленности.</p>											
<p><b>Тема 1.6. Принципы построения судовых систем автоматизации ТСС на базе средств микропроцессорной техники.</b> Назначение, состав, структура и особенности функционирования судовых микро ЭВМ. Требования Правил морского регистра судоходства РФ к судовым системам автоматизации механических установок судов со знаком автоматизации AUT1-С, AUT2-С, AUT3-С, AUT1-ICS, AUT2-ICS, AUT3-ICS в символе класса. Требования Правил морского регистра судоходства РФ к аппаратному, программному обеспечению и конфигурации судовых компьютерных систем. Организация интерфейса периферийных устройств СМПС. Состав и назначение программного обеспечения СМПС. Особенности организации СМПС в реальном масштабе времени.</p>	1	-	-	2				0,25	-	-	4
<p><b>Модуль 2. Системы автоматизированного управления вспомогательными энергетическими установками.</b></p>	2.5	4		4				1,5	1	-	6
<p><b>Тема 2.1. Современное состояние и перспективы развития автоматизированных систем управления судовыми дизель - генераторами.</b> Принципы построения, состав, структура, функции систем ДАУ судовыми дизель - генераторами. Требования Правил Морского регистра судоходства РФ и Правил эксплуатации. Особенности дизель - генераторов как объектов автоматизации. Основные уравнения статистики и динамики объектов управления, критерии оптимальности и реализации законов управления. Типовые функциональные схемы, особенности схемно-конструктивного решения и элементная база систем ДАУ СДГ судов различных типов. Алгоритмы функционирования основных контуров систем дистанционного автоматизированного управления судовыми дизель - генераторов: ДАУ СДГТ и ДАУ АФВ.</p>	1.5	2		2				1	0,5	-	3
<p><b>Тема 2.2. Автоматические системы управления режимами работы судовой электростанции.</b></p>	1	2		2				0,5	0,5	-	3

Назначение, состав, структура, функции систем управления электростанциями. Требования Правил Морского регистра судоходства РФ и Правил эксплуатации. Особенности организации управления подсистемами, элементная база, реализация алгоритмов функционирования многосвязной системы управления в соответствии с заданными критериями качества. Типовые структуры, особенности функционирования системы управления судовой электростанцией ASA-S/G с подсистемой АПС AGS.												
<b>Модуль 3. Системы автоматизированного управления главной и вспомогательной энергетическими установками.</b>	<b>5</b>	<b>6</b>		<b>12</b>					<b>2</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>16</b>
<b>Тема 3.1.</b> <i>Автоматизированные системы управления вспомогательными механизмами судовой силовой установки.</i> Назначение, состав, структура, функции и принципы построения АСУ вспомогательными механизмами ССУ. Требования Правил Морского регистра судоходства РФ и Правил эксплуатации. Назначение контуров управления и алгоритмы функционирования системы "Стенд бай". Типовые структуры систем управления насосами охлаждения, смазки, топлива, компрессорами сжатого воздуха, сепараторами масла и топлива. Схемно-конструктивные решения и особенности функционирования микропроцессорной системы AST 5011.	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>		<i>2</i>					<i>0,25</i>	<i>0,5</i>	<i>-</i>	<i>3</i>
<b>Тема 3.2.</b> <i>Автоматизация общесудовых систем.</i> Назначение, состав, структура, функции, требования Правил Морского регистра судоходства РФ и Правил эксплуатации общесудовых систем. Особенности дистанционно - автоматизированного контроля и управления системами: осушительной, балластной, приема и перекачки топлива, противопожарной водяной, орошения, обогрева, гидравлики, контроля о положении дистанционно-управляемой аппаратуры, состоянии насосов, заполнении емкостей, давлении в магистралях систем, работе и неисправностях локальных систем управления. Особенности схемно-технической реализации типовых систем "Нарочь-М" и подсистем "Урсат-4100".	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>		<i>1</i>					<i>0,25</i>	<i>-</i>		<i>2</i>
<b>Тема 3.3.</b> <i>Судовой дизель как объект автоматизации.</i> Статические и динамические характеристики и свойства объекта управления. Основные уравнения динамики контуров управления ГД. Особенность функционирования комплекса "корпус судна - ГД - винт"	<i>1</i>	<i>1</i>		<i>2</i>					<i>0,25</i>	<i>0,5</i>		<i>2</i>

транспортных и промысловых судов.												
<b>Тема 3.4.</b> <i>Факторы, определяющие необходимость применения систем автоматического регулирования частоты вращения, вязкости топлива, температуры продувочного воздуха судовых дизелей.</i> Технико-эксплуатационные требования к температурному режиму в системе охлаждения ГД. Классификация терморегуляторов и основные требования к ним. Особенности схемотехнической реализации типовых регуляторов.	0,5	1		1					-	0,5		2
<b>Тема 3.5.</b> <i>Назначение и функции систем ДАУ ГД с винтом фиксированного шага и регулятором шага (ВРШ, ВФШ).</i> Требования Правил Морского регистра судоходства РФ и Правил эксплуатации к системам ДАУ. Краткий обзор и эксплуатационные характеристики систем ДАУ ГД. Эксплуатационные преимущества электронных систем ДАУ ГД по сравнению с пневматическими и электропневматическими. Перспективы развития систем ДАУ ГД.	1	1,5		2					0,5	0,5	-	2
<b>Тема 3.6.</b> <i>Типовые структуры, состав, функции подсистем и контуров систем ДАУ ГД с ВФШ.</i> Особенности режимов работы и схемно-технической реализации, алгоритмы функционирования основных контуров систем ДАУ ГД с ВФШ. Особенности функционирования микропроцессорных систем ДАУ ГД с ВФШ FANM-S по сравнению с АФД III/2.	1	1		2					0,5	0,5	-	2
<b>Тема 3.7.</b> <i>Типовые структуры, состав, функции подсистем и контуров систем ДАУ ГД с ВРШ.</i> Особенности режимов работы и схемно-техническая реализация, параллельная работа ГД на дизель-редукторный агрегат, алгоритмы функционирования основных контуров систем ДАУ ГД с ВРШ. Особенности функционирования микропроцессорных систем ДАУ ГД с ВРШ АFA 5011 по сравнению с АFA1.	0,5	0,5		2					0,25	0,5	-	3
<b>Модуль 4. Автоматические системы управления вспомогательных парогенераторов и опреснительных установок</b>	2	4		4					1,5	2	-	6
<b>Тема 4.1.</b> <i>Судовой котел как объект автоматизации.</i> Математические модели процессов регулирования питания и горения котла. Критерии оптимальности и законы регулирования. Требования Правил Морского Регистра судоходства РФ и Правил эксплуатации котельных установок. Назначение, состав, структура и функции систем управления вспомогательных и утилизационных котлоагрегатов. Особенности	1	2		2					1	1	-	3

реализации алгоритмов управления судовых котлоагрегатов. Схемно-техническая реализация контуров регулирования питания котла водой и горение. Типовые структуры судовых систем управления котлоагрегатов..												
<b>Тема 4.2.</b> Назначение, состав, функции, типовые структуры судовых систем управления опреснительными установками и установками для сжигания отходов и обеззараживания сточных вод.	1	2		2					0,5	1	-	3
<b>Модуль 5. Судовые системы автоматического управления холодильными установками</b>	2,5	4		4					2	2	-	8
<b>Тема 5.1.</b> Холодильная установка как объект автоматизации. Назначение, состав, структура, функции рефрижераторной установки. Типовые модели объектов автоматизации, критерии оптимального управления, законы регулирования. Особенности регулирования температуры в холодильной камере.	1	2		2					0,5	0,5	-	3
<b>Тема 5.2.</b> Требования Правил Морского Регистра судоходства РФ к автоматизации судовых холодильных компрессоров. Особенности регулирования и режимы работы поршневых и винтовых компрессорных установок. Аппаратура контроля и регулирования температуры и давления. Регулирование производительности компрессоров. Регулирование заполнения испарителя жидким хладагентом.	1	1		1					1	1	-	3
<b>Тема 5.3.</b> Типовые системы и функциональные схемы управления холодильных и провизионных установок, систем кондиционирования промышленных и транспортных судов. Особенности функционирования судовых микропроцессорных систем управления холодильных установок. Перспективы автоматизации судовых холодильных установок..	0,5	1		1					0,5	0,5	-	2
<b>ИТОГО</b>	16	16		76					8	8	-	88

**Таблица 5. - Соответствие компетенций ФГОС, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	РГР	к/р	э	СРС	
ПК-3	+	+	-	-	+	-	-	+	Защита лабораторной работы. Проверка и защита РГР, проверка конспектов
ПК-9	+	+	-	-	+	-	-	+	Защита лабораторной работы, проверка и защита

									РГР
ПК-11	+	+	-	-	+	-	-	+	Отчет по лабораторной работе. Проверка конспектов, проверка и защита РГР

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), РГР – расчётно-графическое задание, к/р – контрольная работа, э - эссе, СРС – самостоятельная работа студентов

**Таблица 6. Перечень лабораторных работ для студентов очной формы обучения**

№ п\п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	№ темы по табл. 1
<b>Четвёртый курс, восьмой семестр</b>			
ЛР 1	Исследование влияния параметров настройки регуляторов авторулевого “Аист” на качество функционирования системы управления с учетом внешних возмущений	2	3.3
ЛР 2	Исследование режимов работы, настройка регуляторов блоков систем контроля и управления генератора и двигателей ваерной лебедки 3KLW6,3	2	3.3
ЛР 3	Исследование режимов работы контуров управления и контроля судового вспомогательного котлоагрегата КВА	2	4.1
ЛР 4	Исследование режимов работы системы управления вспомогательными механизмами судовой силовой установки МПС AST 5011.	2	3.1
ЛР 4	Исследование режимов работы систем ДАУ СДГТ и ДАУ СДГ АFB	2	2.1
ЛР 5	Исследование режимов работы систем ДАУ ГД с ВРШ и ДАУ ГД с ВФШ	2	3.3 -3.7
ЛР 6	Исследование режимов работы системы управления и регуляторов судовой холодильной установки, и их настройка	2	5.1 - 5.3
ЛР 7	Исследование режимов работы комплексной системы управления и контроля судовой электро-энергетической установки	2	2.2; 3.3 – 3.7
<b>Итого лабораторных занятий</b>		<b>16</b>	

**Таблица 7. Перечень практических работ для студентов очной формы обучения**

№ п\п	Наименование практических работ	Кол-во часов	№ темы по табл. 1
<b>Четвёртый курс, восьмой семестр</b>			
ПР 1	Параметры настройки регуляторов авторулевого “Аист”	2	3.3
ПР 2	Настройка регуляторов блоков систем контроля и управления генератора и двигателей ваерной лебедки 3KLW6,3	2	3.3
ПР 3	Режимы работы контуров управления и контроля судового вспомогательного котлоагрегата КВА	2	4.1
ПР 4	Режимы работы системы управления вспомогательными механизмами судовой силовой установки МПС AST 5011.	2	3.1
ПР 4	Режимы работы систем ДАУ СДГТ и ДАУ СДГ АFB	2	2.1
ПР 5	Режимы работы систем ДАУ ГД с ВРШ и ДАУ ГД с ВФШ	2	3.3 -3.7

ПР 6	Режимы работы системы управления и регуляторов судовой холодильной установки, и их настройка	2	5.1 - 5.3
ПР 7	Режимы работы комплексной системы управления и контроля судовой электро-энергетической установки	4	2.2; 3.3 – 3.7
<b>Итого практических занятий</b>		<b>18</b>	

**Таблица 8. Перечень лабораторных работ для студентов заочной формы обучения**

№ п\п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	№ темы по табл. 1
<b>Пятый курс, девятый семестр</b>			
ЛР 1	Исследование влияния параметров настройки регуляторов авторулевого “Аист” на качество функционирования системы управления с учетом внешних возмущений	1	3.3
ЛР 2	Исследование режимов работы, настройка регуляторов блоков систем контроля и управления генератора и двигателей ваерной лебедки 3KLW6,3	1	3.3
ЛР 3	Исследование режимов работы контуров управления и контроля судового вспомогательного котлоагрегата КВА	1	4.1
ЛР 4	Исследование режимов работы системы управления вспомогательными механизмами судовой силовой установки МПС AST 5011.	1	3.1
ЛР 4	Исследование режимов работы систем: ДАУ СДГТ и ДАУ СДГ АФВ.	1	2.1
ЛР 5	Исследование режимов работы системы систем ДАУ ГД с ВРШ и ДАУ ГД с ВФШ	1	3.3 -3.7
ЛР 6	Исследование режимов работы системы управления и регуляторов судовой холодильной установки, и их настройка	1	5.1 – 5.3
ЛР 7	Исследование режимов работы комплексной системы управления и контроля судовой электро-энергетической установки	2	2.2; 3.3 – 3.7
<b>Итого лабораторных занятий</b>		<b>8</b>	

#### **6. Перечень тем расчетно-графических работ (РГР)**

1. Система ДАУ СДГ-Т. Подсистемы автоматического поддержания дизель - генератора в прогревом состоянии.
2. Система ДАУ СДГ-Т. Подсистема автоматического пуска и остановки дизель - генератора.
3. Система ДАУ АФА 1. Контур дистанционного управления при нормальном пуске и остановке ГД.
4. Система ДАУ АФА 1. Контур управления муфтой ГД.
5. Система ДАУ АФА 1. Контур дистанционного управления муфтой и тормозом вала.
6. Система ДАУ АФА 1. Контур управления ВРШ и регулирования нагрузки главных двигателей.
7. Подсистема автоматического пуска и остановки судового поршневого компрессора .
8. Подсистема автоматического регулирования производительности судового поршневого компрессора.

9. Подсистема автоматического пуска и остановки судового винтового компрессора VSE \ E.
10. Подсистема автоматического регулирования производительности винтового компрессора VSE\Е главной рефрижераторной установки судов типа "Атлантик 333".
11. Контур системы автоматической защиты винтового компрессора VSE\Е главной рефрижераторной установки судов типа "Атлантик 333".
12. Микропроцессорная система управления вспомогательными механизмами AST-5011. Контур управления парами насосов.
13. Микропроцессорная система управления вспомогательными механизмами AST-5011. Контур, управления воздушными компрессорами.
14. Система автоматической защиты генераторов AGS. Модуль защиты генератора GSM 001.
15. Система автоматической защиты генераторов AGS. Модуль защиты потребителей NSM 001.
16. Система AGS . Модуль защиты и управления дизелем ASM 001 и индикации неисправностей FAM 001.
17. Система ДАУ АФД Ш/2. Блок задания частоты вращения ГД.
18. Система ДАУ АФД Ш/2. Электронный регулятор частоты вращения.
- 19 . Система ДАУ АФД Ш/2. Контур управления сервоприводом подачи топлива.
20. Система управления пластинчатым морозильным агрегатом типа ФГП. Работа системы в режиме загрузки морозильного агрегата.
21. Система управления пластинчатым морозильным агрегатом типа ФГП. Работа системы в режиме выгрузки морозильного агрегата.
22. Система управления транспортёрами для автоматической загрузки аппарата толстослойного глазирования.
23. Система управления толстослойным глазировочным аппаратом типа ДГА.
24. Система управления судовым паровым котлом типа КВА. Контур предварительной подготовки к пуску котла. Контур аварийной остановки котла.
25. Система управления судовым паровым котлом типа КВА. Контур автоматического регулирования уровня воды в барабане котла.
26. Система управления судовым паровым котлом типа КВА. Контур автоматического регулирования давления котлоагрегата.
27. Система ДАУ СДГ АFB. Подсистема дистанционного пуска и остановки дизель - генератора.
28. Система ДАУ СДГ АFB . Подсистема экстренной остановки дизель – генератора, циклической прокачки, предпусковой прокачки и быстрого пуска.

**Перечень вариантов тем расчетно-графических работ для курсантов и студентов очной формы обучения и для студентов заочной формы обучения**

	последняя цифра зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1-А	7-А	6-АП	9-А	11-А	18-А	17АП	14-А	8-А	17-А
1	8-А	20-А	9-А	27-А	9-АП	6-А	20-АП	8-АП	18-АП	16-АП
2	14-А	19-А	17-А	22-А	5-А	10-А	1-АП	21-АП	12-АП	10-АП
3	22-АП	12-АП	23-А	3-А	7-АП	19-АП	8-АП	12-АП	18-А	11-АП
4	7-А	13-АП	21-А	5-АП	15-АП	28-АП	17-А	4-А	16-А	13-АП
5	16-АП	3-А	17-А	10-АП	24-АП	10-А	18-АП	1-АП	15-А	14-АП
6	19-А	25-А	18-А	15-А	27-АП	26-АП	21-А	19-А	16-А	27-АП
7	13-АП	26-А	20-А	11-АП	13-АП	9-АП	4АП	17-АП	28-А	16-АП
8	4-А	12-АП	24-А	18-АП	22-А	26-А	7-АП	6-А	15-АП	14-А
9	3-АП	4-АП	5-А	23-АП	3-АП	5-АП	14-АП	28-А	15-А	19-АП



## Содержание РГР

1. Назначение, состав, структура, функции системы управления технологическим процессом .
2. Анализ исходной документации. Краткое описание функционирования контуров системы управления ТП. Описание назначения элементов с указанием их функций. Составление функциональной схемы системы управления ТП.
3. Разрабатывается принципиальная электрическая схема контура или устройства системы управления ТП и выполняется описание работы её в составе разрабатываемой системы.
4. Осуществляется выбор элементов для реализации принципиальной электрической схемы контура или устройства системы управления ТП
7. **Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа) и включает в себя:**  
(ФОС входит в состав образовательной программы в качестве самостоятельного документа.)
  - перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
  - описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
  - типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
  - методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
  - критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для усвоения дисциплины Б1.В.01. Системы управления энергетическими процессами** **Основная литература**

1. Прохоренков А.М. Системы управления судовыми энергетическими процессами: Учебник. М.: МОРКНИГА, 2017. – 443 с.
2. Прохоренков А.М. Системы управления судовыми технологическими процессами: Учебник. М.: МОРКНИГА, 2017. – 276 с.
3. Молочков В.Я. Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов: Учебное пособие. М.: Моркнига, 2013.
4. Жадобин Н.Е. Электронные и микропроцессорные системы управления судовых энергетических и электроэнергетических установок. – М.: Проспект, 2010.
5. Прохоренков А.М. Автоматизация судовых холодильных установок: Учебное пособие. М.: МОРКНИГА, 2012. – 288 с.
6. Прохоренков А.М., Ремезовский В.М. Судовые информационно - измерительные системы рыбопромыслового флота: Учебное пособие/ А.М. Прохоренков, В.М. Ремезовский – М.: МОРКНИГА, 2013. – 436 с.
7. **Model Course 3.04: Survey of Electrical Installations. Model course developed under the IMO-IACS Programme** [Электронный ресурс] / IMO. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,95 Мб). - London : IMO, 2004. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-0036-5. Модельный курс 3.04: Обзор электроустановок. Модельный курс, разработанный в рамках программы ИМО-МАКО
8. **Model Course 7.08: Electro-technical Officer** [Электронный ресурс] / IMO. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,21 Мб). - London : IMO, 2014. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-1580-2. Модельный курс 7.08: Электротехнический сотрудник

### **9. Дополнительная литература**

1. Жадобин, Н. Е. Элементы судовой автоматики: [учеб. пособие] / Н. Е. Жадобин, А. П. Крылов. - СПб. : Элмор, 2002. - 125 с.
2. Исаков, Л. И. Техническая эксплуатация судовой автоматики : Учебник / Л. И. Исаков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1983. - 216 с. : ил.
3. Баранов А.П. Автоматическое управление судовыми электроэнергетическими установками. - М.: Транспорт, 2011. - 255с.
4. Прохоренков А.М., Солодов В.С., Татьянченко Ю.Г. Судовая автоматика. -М.: Колос, 1992. -448 с.

5. Мордовченко Д.Н., Панякин Л.Г., Таратин А.Ф. Техническая эксплуатация авторулевых. – М. : Транспорт, 1989. – 128 с.
6. Методическое пособие к практическим занятиям. “Система управления AST 50011 вспомогательными механизмами энергетической установки судов проекта 488 типа “Моозунд”. Бобраков В.Ф., Прохоренков А.М.- Мурманск: МВИМУ, 2013. -49с.
7. Методические указания к практическим занятиям. «Системы автоматического управления движением судна по курсу». Прохоренков А.М. -Мурманск: МВИМУ, 2012. -40с.
8. Методические указания к лабораторным занятиям. «Системы автоматического управления движением судна по курсу. Авторулевой «Аист»». Прохоренков А.М. -Мурманск: МВИМУ, 2014. -20с.
9. Методические указания. «Исследования режимов работы авторулевого «Аист». Прохоренков А.М. -Мурманск: МВИМУ, 2014. -16с.
10. Методические указания к практическим и лабораторным занятиям. «Исследование режимов работы судовой системы управления ваерной лебедки типа ЗКЛW6,3 на тренажере». Прохоренков А.М. -Мурманск: МГТУ, 2014. -52с.
11. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям. «Системы управления судовыми вспомогательными дизель-генераторами типа АFB. Прохоренков А.М. - Мурманск: МГТУ, 2014-46с.
12. Правила эксплуатации систем и устройств автоматизации на судах ФРП России / С-Пб, 2000, -120с.

#### 9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://ito.edu.ru/>
2. Mirknig/ kom Учебники <http://mirknig/kom>
3. 2.Электроэнергетический информационный центр: <http://www.elektrocentr.info/>
4. <http://www.google.ru>
5. <http://www.Yandex.ru>
6. <http://e/lanbook.com>

#### 10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

Международные реферативные базы данных научных изданий:

Перечень договоров ЭБС

(за период, соответствующий сроку получения образования по ООП)

2019/ 2020	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
	Договор № 19/85 от 12.09.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС «Лань». Исполнитель ООО «ЭБС Лань».	с 02.10.2018 г. по 01.10.2019 г.

Договор № 530-10/18 от 01.11.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн». Исполнитель ООО «Современные цифровые технологии».	с 16.11.2018 г. по 15.11.2019 г.
Договор № 19/37 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»). Исполнитель ООО «Политехресурс».	с 21.04.2019 г. по 20.04.2020 г.
Лицензионный договор № 4979/19 от 01.04.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа».	с 20.04.2019 г. по 20.04.2020 г.
Договор № 19/38 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям Электронно-библиотечной системы ИТК «Троицкий мост». Исполнитель ООО «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост».	с 01.04.2019 г. по 31.03.2020 г.
Сублицензионный договор № 45.49/19.85 от 09.01.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO. Исполнитель ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН».	с 01.01.2019 г. по 31.12.2019 г.
Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ). Исполнитель ФГБУ «Российская государственная библиотека»	с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
	Аудитории: 406, 411В, 413В	Учебный тренажёр авторулевого «Аист». Тренажёр системы управления ваерной лебёдкой 3KLW -6.3. Тренажёры систем управления (СУ) ДГ: ДАУ СДГТ и АFB. Обучающий тренажёре «Системы автоматизированного управления главной и вспомогательной энергетическими установками МАККОН 100». "Следящая микропроцессорная система управления ЭППТ", компьютерный имитатор комплекса УМК-80 на базе спецкласса из 8 ПК, компьютеризированный комплекс АРМИ для регистрации переходных процессов в изучаемых системах, лабораторные стенды СУ ВКА, СУ Корлоагрегатом КВА, цифрового датчика температуры DS-1620, часов реального времени DS-1302, жидкокристаллического индикатора MT-16S2H. Компьютерный класс (компьютеры Aquarius, Intel Core i3-3220, RAM 4Г, дисплей ViewSonic, 12 шт.) Видеопроектор TOSHIBA NLP-X2000S. Ноутбук ASUS A7M



**12 Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации  
(промежуточная аттестация – «зачет»)**

**Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины «Системы управления энергетическими процессами»**

Дисциплина Б1.В.01 Системы управления энергетическими процессами  
(аттестация - «зачёт»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (18 лекции- 36ч.)	8	20	1-16 недели
2	Нет посещений (меньше 6 лекций) – 0 баллов, (10 лекций) 56% - 5 баллов; (14 лекции) 78% -8 баллов; (18 лекции) 100 % -20 баллов			
3	Выполнение лабораторных работ (9 лаб.-18ч.)	9	27	По расписанию
4	Выполнение одной лаб/р в срок– 3 балл, не в срок – 1 балл (выполнение фиксируется преподавателем)			
5	<i>Защита лабораторных работ</i>	18	36	3 - 16 неделя
6	Защита одной лаб/р – от 2 до 3 баллов. Отличная защита в срок– 4 балла, хорошая –2,5 балла, удовл. – 2 балл			
7	Дополнительные баллы (участие в СНТК, олимпиадах, конкурсах)	5	17	в течение семестра
<b>ИТОГО за работу в семестре</b>		<b>40</b>	<b>100</b>	16- неделя
<b>Промежуточная аттестация «зачет»</b>				
<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		<b>40</b>	<b>100</b>	Зачетная неделя
<p><i>Если обучающийся набрал зачетное количество баллов, согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</i></p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки:                      40 - 100 баллов - оценка «зачтено»,                      39 и менее баллов – оценка «незачтено»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося.</p>				
<b>ИТОГО за дисциплину</b>		<b>40</b>	<b>100</b>	