

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)
Морской факультет
Кафедра судовых энергетических установок**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизация судовых энергетических установок**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – специалитет
Специальность – 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация – Эксплуатация главной судовой двигательной установки
Учебный план 2019 года разработки

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная												Заочная																
Курс		Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов		Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс		Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов		Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
Семестр	Семестр																											
4	8																											
5	9																											
Всего	Всего																											
4	8																											
4	8	72/2	32	16		16		36				4 (зач.)	5	10	72/2	8	4		4		42		18		4 (зач.)			
5	9	108/3	28	14		14		18	24		2	36(экз.)	6	12	108/3	20	8		12		53	24		2	9 (экз.)			
Всего		180/5	60	30		30		54	24		2	40	Всего		180/5	28	12		16		95	24	18	2	13			

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – специалитет по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, учебного плана, Правил III/1, III/2 Международной конвенции ПДНВ-78 с поправками и IMO Model Courses 7-02 Chief Engineer Officer and Second Engineer Officer, 7-04 Officer in charge of an engineering watch.

Программу разработал Д.И. Осовский, канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 10 от 28 апреля 2023 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела(-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
ПК-6. Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции	ПК-6.1. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем. ПК-6.2. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем. ПК-6.3. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем. ПК-6.4. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмам, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции.	Знать: - судно, как объект управления (З-1.1); - законы управления (З-1.2); - основные элементы и типы судовых РЧВ (З-1.3); - автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения дизеля (З-1.4); - регулирование температуры наддувочного воздуха и забортной воды (З-1.5); - программы управления и защиты судового дизеля (З-1.6). Уметь: - эксплуатировать автоматизированные системы топочных устройств котельных установок (У-1.1); - эксплуатировать автоматизированные системы котельных установок (У-1.2); - эксплуатировать автоматизированные системы компрессорных установок (У-1.3). Владеть: - методами построения современных и перспективных КСУ (В-1.1); - методами управления сложными системами на основе имитационного моделирования (В-1.2).	Темы 1-14
ПК-8. Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению	ПК-8.9. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики базовых элементов электронных цепей. ПК-8.10. Знает базовую конфигурацию, принципы работы схем автоматических и контрольных систем. ПК-8.11. Знает базовую конфигурацию, принципы работы, функции, характеристики и свойства; контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления	Знать: - принципы управления; статические и динамические свойства элементов САР (З-2.1). Уметь: - оценивать устойчивость и качество работы САР СЭУ (У-2.1); - осуществлять стабилизацию и коррекцию САР (У-2.2). Владеть: - экспериментальными методами исследования характеристик и систем АР ГЭУ и ОСС (В-2.1).	Темы 1-14

	главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом. ПК-8.12. Знает базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и характеристики автоматического управления.		
ПК-60. Способен выполнять рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: систем слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств	ПК-60.1. Знает функционирование и проверку функционирования устройства автоматического управления, защитных устройств.	Знать: - принципы управления; статические и динамические свойства элементов САР (З-3.1); - комплексную систему управления (КСУ) (З-3.2); - конструкцию, устройство и принцип действия элементов и систем АР ГЭУ и ОСС (З-3.3). Уметь: - составлять принципиальные, функциональные и структурные схемы САР СЭУ (У-3.1); - определять передаточные функции систем (У-3.2). Владеть: - оценивать устойчивость и качество работы САР СЭУ (В-3.1).	Темы 1-14

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина направлена на освоение инженерной деятельности при эксплуатации судов и базируется на предварительном изучении следующих дисциплин: эксплуатация судовых котельных и паропроизводящих установок, эксплуатация судовых вспомогательных механизмов, систем и устройств, судовые дизельные установки и их эксплуатация.

Знания, получаемые при освоении дисциплины, необходимы курсантам как для профессиональной деятельности, так и для выполнения выпускной квалификационной работы.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма								
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий								
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Семестр 8 очной формы обучения (10-й заочной)																			
Тема 1. Вводные сведения. САУ, обеспечивающие работу ГД	8	4	2		2	4					1	0,5		0,5	5		2		
Тема 2. Общая характеристика САР частоты вращения	8	4	2		2	4					1	0,5		0,5	5		2		
Тема 3. Регулирование температуры смазочного масла	8	4	2		2	4					1	0,5		0,5	5		2		
Тема 4. Назначение, классификация и основные типы систем ДАУ ГД.	10	4	2		2	6					1	0,5		0,5	5		4		
Тема 5. Особенности систем управления. Автоматизация вспомогательных котельных установок	10	4	2		2	6					1	0,5		0,5	7		2		
Тема 6. Технические средства комплексной автоматизации	8	4	2		2	4					1	0,5		0,5	5		2		
Тема 7. Примеры построения современных и перспективных КСУ	8	4	2		2	4					1	0,5		0,5	5		2		
Тема 8. Оптимальное управление. Методы оптимизации	8	4	2		2	4					1	0,5		0,5	5		2		
Консультации																			
Контроль	4									4									4
Всего часов в семестре	72	32	16		16	36				4	8	4		4	42		18		4
Семестр 9 очной формы обучения (12-й заочной)																			
Тема 9. Классификация систем автоматического управления. Типовые законы регулирования	7	4	2		2	3					3	1		2	4				
Тема 10. Автоматизация судовых котельных установок	7	4	2		2	3					3	1		2	4				
Тема 11. Основы автоматического регулирования топливосжигания в главных котлах	7	4	2		2	3					3	1		2	4				

Тема 12. Свойства объектов регулирования	7	4	2		2	3					3	1		2	4				
Тема 13. Автоматическая система регулирования с интегральными регуляторами прямого действия. Автоматизация холодильных установок, опреснительных установок	7	4	2		2	3					4	2		2	3				
Тема 14. Автоматизация сепараторов топлива и масла, пожарной системы. Регулирование температуры охлаждающей воды, масла, топлива. Регулирование частоты вращения двигателей	11	8	4		4	3					4	2		2	7				
Курсовой проект (работа)	24						24									24			
Консультации	2							2									2		
Контроль	36								36						27			9	
Всего часов в семестре	108	28	14		14	18	24		2	36	20	8		12	53	24		2	9
Всего часов по дисциплине	180	60	30		30	54	24		2	40	28	12		16	95	24	18	2	13

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Вводные сведения. САУ, обеспечивающие работу ГД				
1	Особенности СЭУ с ВРШ и эксплуатационные режимы. Судно как объект управления. Дизель как объект управления частотой вращения гребного вала. Особенности работы объектов управления при различных способах управления. Законы управления. Параллельная работа главных судовых двигателей.	2	0,5	ПК-60 (3-3.1, 3-3.2, 3-3.3) ПК-8 (3-2.1) ПК-6 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6)
Тема 2. Общая характеристика САР частоты вращения				
2	Основные элементы и типы судовых РЧВ. Автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения дизеля. Системы охлаждения судового дизеля как объекты регулирования температуры	2	0,5	ПК-6 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, У-1.1, У-1.2, У-1.3)
Тема 3. Регулирование температуры смазочного масла				
3	Регулирование температуры наддувочного воздуха и температуры забортной воды. Регуляторы температуры. Электронные регуляторы.	2	0,5	ПК-6 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6)
Тема 4. Назначение, классификация и основные типы систем ДАУ ГД				
4	Алгоритм и характеристики пуска и реверса ГД. Программы управления и защиты судовой дизельной установки	2	0,5	ПК-6 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6) ПК-8 (3-2.1, У-2.1, У-2.2, В-2.1)
Тема 5. Особенности систем управления. Автоматизация вспомогательных котельных установок				
5	Топочная форсунка «Монарх». Автоматизация компрессорных установок. Автоматизация холодильных установок	2	0,5	ПК-6 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6) ПК-8 (3-2.1, У-2.1, У-2.2, В-2.1)
Тема 6. Технические средства комплексной автоматизации				

6	Микропроцессорные локальные САУ. Области применения средств вычислительной техники на судах	2	0,5	ПК-6 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6) ПК-8 (3-2.1, У-2.1, У-2.2, В-2.1)
Тема 7. Примеры построения современных и перспективных КСУ				
7	Основные принципы построения КСУ. Управление сложными системами на основе имитационного моделирования	2	0,5	ПК-60 (3-3.1, 3-3.2, 3-3.3)
Тема 8. Оптимальное управление. Методы оптимизации				
8	Адаптивные САУ. Экстремальные самонастраивающиеся системы	2	0,5	ПК-6 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6)
Тема 9. Классификация систем автоматического управления. Типовые законы регулирования				
9	Элементы судовой автоматики непрерывного действия. Объект регулирования, регулирующий орган, возмущение, регулятор. Принятые сокращения. Чувствительный элемент. Классы автоматизации судов. Судовые АСУ. Классификация САУ: по виду уравнений динамики процессов управления; по закону изменения входного сигнала; по виду используемого регулятора. Основопологающие понятия САУ. Принципы управления в САУ. Типовые законы регулирования и их влияние на показатели качества САУ. Классификация технических средств автоматики. Автоматизированные системы управления	2	1	ПК-60 (3-3.1, 3-3.2, 3-3.3)
Тема 10. Автоматизация судовых котельных установок				
10	Судовые котельные установки (СКУ) как объект регулирования. Автоматизация системы питания котлов водой. Регуляторы уровня	2	1	ПК-6 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6)
Тема 11. Основы автоматического регулирования топливосжигания в главных котлах				
11	Основы автоматического регулирования топливосжигания в главных котлах. Автоматизация топочного агрегата «Монарх»	2	1	ПК-8 ПК-6 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6)
Тема 12. Свойства объектов регулирования				
12	Свойства объектов регулирования. Уравнение динамики регулирования уровня воды в паровом котле. Уравнение динамики для емкости с газом с точки зрения регулирования давления. Аккумулирующий коэффициент. Саморегулирование. Фактор устойчивости. Время объекта. Переходное запаздывание. Полное запаздывание	2	1	ПК-8 ПК-6 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6) ПК-60 (3-3.1, 3-3.2, 3-3.3)
Тема 13. Автоматическая система регулирования с интегральными регуляторами прямого действия. Автоматизация холодильных установок, опреснительных установок				
13	Автоматическая система регулирования с интегральными регуляторами прямого действия. Регулятор давления воздуха прямого действия. Статическое равновесие. Катаракт. Время катаракта. Статические и динамические свойства АСР. Нечувствительность АСР, устойчивость во время переходного процесса. Характер переходного процесса. Автоматические электрические газоанализаторы и солемеры. Технические средства автоматического контроля	2	2	ПК-8 ПК-6 ПК-60 (3-3.1, 3-3.2, 3-3.3)
Тема 14. Автоматизация сепараторов топлива и масла, пожарной системы. Регулирование температуры охлаждающей воды, масла, топлива. Регулирование частоты вращения двигателей				
14, 15	Автоматизация опреснительных установок, холодильных установок. Автоматизация сепараторов топлива и масла. Датчики, исполнительные механизмы, усилительные устройства. Автоматизация системы пожаротушения. Регулирование температуры охлаждающей воды, масла вязкости и температуры тяжелого топлива в системах, обслуживающих главные и вспомогательные двигатели. Регулирование частоты вращения вспомогательных двигателей. Настройка на параллельную работу регуляторов частоты вращения	4	2	ПК-60 (3-3.1, 3-3.2, 3-3.3)
Всего часов		30	12	

4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Вводные сведения. САУ, обеспечивающие работу ГД				
1	Особенности работы объектов управления при различных способах управления. САУ, обеспечивающие работу ГД	2	0,5	ПК-6 ПК-60 (3-3.1, 3-3.2, 3-3.3)
Тема 2. Общая характеристика САР частоты вращения				
2	Основные элементы и типы судовых РЧВ. Автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения дизеля	2	0,5	ПК-8 ПК-6
Тема 3. Регулирование температуры смазочного масла				
3	Регулирование температуры смазочного масла. Регулирование температуры наддувочного воздуха и температуры забортной воды	2	0,5	ПК-8 ПК-60 (3-3.1, 3-3.2, 3-3.3)
Тема 4. Назначение, классификация и основные типы систем ДАУ ГД				
4	Алгоритм и характеристики пуска и реверса. Программы управления и защиты судовой дизельной установки	2	0,5	ПК-6 ПК-60 (3-3.1, 3-3.2, 3-3.3)
Тема 5. Особенности систем управления. Автоматизация вспомогательных котельных установок				
5	Автоматизация вспомогательных котельных установок. Топочная форсунка «Монарх». Автоматизация компрессорных установок. Автоматизация холодильных установок	2	0,5	ПК-8
Тема 6. Технические средства комплексной автоматизации				
6	Микропроцессорные локальные САУ. Автоматизация компрессорных и холодильных установок	2	0,5	ПК-6 ПК-60 (3-3.1, 3-3.2, 3-3.3)
Тема 7. Примеры построения современных и перспективных КСУ				
7	Основные принципы построения КСУ. Микропроцессорные локальные САУ. Области применения средств вычислительной техники на судах	2	0,5	ПК-8
Тема 8. Оптимальное управление. Методы оптимизации				
8	Методы оптимизации. Адаптивные САУ. Примеры построения современных и перспективных КСУ	2	0,5	ПК-6
Тема 9. Классификация систем автоматического управления. Типовые законы регулирования				
9	Классификация систем автоматического управления. Типовые законы регулирования	2	2	
Тема 10. Автоматизация судовых котельных установок				
10	Автоматизация СКУ	2	2	ПК-8 ПК-6
Тема 11. Основы автоматического регулирования топливосжигания в главных котлах				
11	Основы автоматического регулирования топливосжигания в главных котлах	2	2	ПК-6
Тема 12. Свойства объектов регулирования				
12	Свойства объектов регулирования	2	2	ПК-6 ПК-60 (3-3.1, 3-3.2, 3-3.3)
Тема 13. Автоматическая система регулирования с интегральными регуляторами прямого действия. Автоматизация холодильных установок, опреснительных установок				
13	Автоматическая система регулирования с интегральными регуляторами прямого действия. Автоматизация холодильных установок, опреснительных установок	2	2	ПК-8 ПК-6

Тема 14. Автоматизация сепараторов топлива и масла, пожарной системы. Регулирование температуры охлаждающей воды, масла, топлива. Регулирование частоты вращения двигателей				
14, 15	Автоматизация сепараторов топлива и масла, пожарной системы. Регулирование температуры охлаждающей воды, масла, топлива. Регулирование частоты вращения двигателей	4	2	ПК-6 ПК-60 (3-3.1, 3-3.2, 3-3.3) ПК-8
	Всего часов	30	16	

4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Вводные сведения. САУ, обеспечивающие работу ГД	4	5	Изучение материала раздела дисциплины
Тема 2. Общая характеристика САР частоты вращения	4	5	Изучение материала раздела дисциплины
Тема 3. Регулирование температуры смазочного масла	4	5	Изучение материала раздела дисциплины
Тема 4. Назначение, классификация и основные типы систем ДАУ ГД	6	5	Изучение материала раздела дисциплины
Тема 5. Особенности систем управления. Автоматизация вспомогательных котельных установок	6	7	Изучение материала раздела дисциплины
Тема 6. Технические средства комплексной автоматизации	4	5	Изучение материала раздела дисциплины
Тема 7. Примеры построения современных и перспективных КСУ	4	5	Изучение материала раздела дисциплины
Тема 8. Оптимальное управление. Методы оптимизации	4	5	Изучение материала раздела дисциплины
Тема 9. Классификация систем автоматического управления. Типовые законы регулирования	3	4	Изучение материала раздела дисциплины
Тема 10. Автоматизация судовых котельных установок	3	4	Изучение материала раздела дисциплины
Тема 11. Основы автоматического регулирования топливосжигания в главных котлах	3	4	Изучение материала раздела дисциплины
Тема 12. Свойства объектов регулирования	3	4	Изучение материала раздела дисциплины
Тема 13. Автоматическая система регулирования с интегральными регуляторами прямого действия. Автоматизация холодильных установок, опреснительных установок	3	3	Изучение материала раздела дисциплины
Тема 14. Автоматизация сепараторов топлива и масла, пожарной системы. Регулирование температуры охлаждающей воды, масла, топлива. Регулирование частоты вращения двигателей	3	7	Изучение материала раздела дисциплины
Контроль		27	Подготовка к экзамену
Всего часов	54	95	

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Самостоятельная разработка курсового проекта, направленная на расчет заданной автоматизированной системы и узла, подготавливает курсанта к успешному выполнению дипломного проекта и является важным этапом в формировании специалиста в области судовой энергетической установки.

Над проектами курсанты работают в часы самостоятельной работы. Кроме того, преподаватель устанавливает часы консультаций, на которых курсанты могут решать возникающие у них в процессе работы над проектом вопросы.

На консультациях руководитель проекта не обязан указывать решение того или иного вопроса. Он должен выслушать объяснения курсанта и указать, что в них правильно, а что неправильно, необоснованно и в каком направлении или в каких материалах следует искать правильные решения.

Готовый проект курсант сдает на проверку руководителю не менее чем за 15 дней до даты защиты (зачетная неделя). Руководитель вправе не допустить проект к защите, если он не представлен в установленный срок на проверку. Руководитель в течение 10 дней проверяет проект и возвращает его курсанту с рецензией и замечаниями, в соответствии с которыми курсант должен сделать исправления в проекте, или подписанным, если проект допущен к защите.

Курсант защищает свой проект перед комиссией. Курсант должен сделать короткий доклад по существу проекта, осветив наиболее важные и принципиальные его стороны, а затем ответить на вопросы. Решение об оценке принимается с учетом объема и качества проекта, степени самостоятельности при работе над проектом и уровня его защиты.

Курсант, не представивший проект в назначенный срок, допускается к его защите только в сроки, установленные для ликвидации задолженностей, после окончания экзаменационной сессии. В случае получения неудовлетворительной оценки повторная защита разрешается только после устранения всех замечаний по проекту.

Вариант задания и числовые данные выбираются курсантом по методическим указаниям по курсовому проектированию.

В курсовом проекте в соответствии с вариантом предлагается вести работу поэтапно:

Введение

1. Структурная схема САУ, ее описание, требования Регистра к САУ
2. Кинематическая схема работы САУ и описание ее работы
3. Уравнение, описывающее работу САУ
4. Расчеты при различных значениях параметров и коэффициентов
5. Расчет и построение регулярной характеристики
6. Графики переходных процессов
7. Регуляторные характеристики

Выводы.

Текущий контроль выполнения проекта осуществляется преподавателем на практических занятиях и консультациях. Ориентировочный график выполнения разделов проекта приведен в таблице.

	Недели семестра																	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	
Этап работы	1	1	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3,4	2,3,4	2,3,4	2,3,4	4,5	4,5	5			защита
% выполнения общего объема			12,5		25		50		75		87,5		100					

7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются аудиторные занятия - лекции, практические, а также самостоятельная работа. Все виды аудиторных занятий сочетают образовательную, воспитательную, практическую и методическую функции.

На лекциях используется мультимедийное презентационное оборудование для демонстрации иллюстративного материала, таблиц и схем, основных тезисов и выводов по теме. Целесообразно по каждой теме составить список терминов и понятий и перечень контрольных вопросов, которые выносятся на самостоятельное изучение студентов.

Практические занятия в зависимости от конкретных целей и уровня подготовки курсантов проводятся в форме решения вопросов, задач, ответов. Практические занятия в форме решения задач направлены на практическое закрепление теоретического материала. Вопросно-ответный

метод проведения части практического занятия в меньшей степени направлен на осмысление, в большей — на заучивание материала, повторение материала лекции и учебника.

Самостоятельная работа курсантов - важная компонента профессиональной подготовки специалистов и включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям: подбор источников и литературы для участия в дискуссиях по проблемам дисциплины и решения практических задач.
- выполнение курсового проекта;
- подготовку к итоговому контролю.

8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

9 Перечень учебной литературы, необходимый для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
1. Осовский Д.И. Автоматизация судовых энергетических установок : конспект лекций для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Д.И. Осовский, А.С. Шаратов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2016. — 144 с. — URL: http://lib.kgmtu.ru/?p=4165	
2. Осовский Д.И. Автоматизация судовых энергетических установок : метод. указ. к практ. занятиям для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Осовский Д.И. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2016. — 63 с. — URL: http://lib.kgmtu.ru/?p=1133	
3. Осовский Д.И. Автоматизация судовых энергетических установок : практикум для курсантов специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок оч. и заоч. форм обучения. Ч. 2 / сост.: Д.И. Осовский, А.С. Шаратов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2021. — 52 с. — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=8425	
4. Осовский Д.И. Автоматизация судовых энергетических установок : практикум по самостоят. изучению дисциплины для курсантов специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок оч. и заоч. форм обучения / сост.: Д.И. Осовский, А.С. Шаратов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2022— 39 с. - URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=9278	
5. Осовский Д.И. Автоматизация судовых энергетических установок : метод. указ. по выполнению контрол. работы для курсантов специальности 26.05.06 “Эксплуатация судовых энергетических установок” оч. и заоч. форм обучения / сост.: Д.И. Осовский, А.С. Шаратов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования “Керч. гос. мор. технолог. ун-т”, Каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2018. — 12 с. — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=4664	

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	http://lib.kgmtu.ru/
ЭБС «Юрайт»	https://urait.ru/
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru/
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/

RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	http://www.technosphera.ru/news/
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	http://window.edu.ru/
База данных Научной электронной библиотеки	http://elibrary.ru/
Официальный сайт Российского морского регистра судоходства	http://www.rs-class.org
Официальный сайт Международной Морской Организации	http://www.imo.org
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/

11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение
Учебный комплект Компас-3Dv18	Система трёхмерного проектирования	Лицензионное программное обеспечение
Transas Marine International product Engine Room Simulator 5000	Симулятор машинного отделения	Лицензионное программное обеспечение
Виртуальный тренажерный комплекс «Судовая котельная установка»	Симулятор судовой установки	Лицензионное программное обеспечение
Виртуальный тренажерный комплекс «Судовая рефрижераторная установка»	Симулятор судовой установки	Лицензионное программное обеспечение

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Название лабораторной (практической) работы	Оборудование, используемое в работе
1. Особенности работы объектов управления при различных способах управления. САУ, обеспечивающие работу ГД	Мультимедийное оборудование, демонстрационные слайды
Основные элементы и типы судовых РЧВ. Автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения дизеля	Мультимедийное оборудование, демонстрационные слайды
Регулирование температуры смазочного масла. Регулирование температуры наддувочного воздуха и температуры забортной воды	Transas Marine International product Engine Room Simulator 5000
Алгоритм и характеристики пуска и реверса. Программы управления и защиты судовой дизельной установки	Transas Marine International product Engine Room Simulator 5000
Автоматизация вспомогательных котельных установок. Топочная форсунка «Монарх».	Виртуальный тренажерный комплекс «Судовая котельная установка».
Микропроцессорные локальные САУ. Автоматизация компрессорных и холодильных установок	Transas Marine International product Engine Room Simulator 5000 . Виртуальный тренажерный комплекс «Судовая рефрижераторная установка».

Основные принципы построения КСУ. Микропроцессорные локальные САУ. Области применения средств вычислительной техники на судах	Мультимедийное оборудование, демонстрационные слайды
Методы оптимизации. Адаптивные САУ. Примеры построения современных и перспективных КСУ	Мультимедийное оборудование, демонстрационные слайды
Классификация систем автоматического управления. Типовые законы регулирования	Мультимедийное оборудование, демонстрационные слайды
Автоматизация СКУ	Виртуальный тренажерный комплекс «Судовая котельная установка».
Основы автоматического регулирования топливосжигания в главных котлах	Transas Marine International product Engine Room Simulator 5000
Свойства объектов регулирования	Мультимедийное оборудование, демонстрационные слайды
Автоматическая система регулирования с интегральными регуляторами прямого действия. Автоматизация холодильных установок, опреснительных установок	Transas Marine International product Engine Room Simulator 5000
Автоматизация сепараторов топлива и масла, пожарной системы. Регулирование температуры охлаждающей воды, масла, топлива. Регулирование частоты вращения двигателей	Transas Marine International product Engine Room Simulator 5000

13 Методические указание для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовки к лекциям

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

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На занятиях нужно выяснить у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену/зачету, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение.