

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 05.06.2026 15:16:41
 Уникальный программный ключ:
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.15

Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Естественных наук и информационных технологий (ОИВТ)		
Учебный план	ОИВТ-26.05.06.03-СЭА-26-зфо-26-27.plx		
Образовательная программа	26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК Профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок и средств автоматизации год начала подготовки 2026		
Квалификация	инженер-механик		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах: экзамен 6 курсовая работа 6	
в том числе:			
аудиторные занятия	18		
самостоятельная работа	138		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	6		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	6		Итого	
	УП	РП		
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	8	8	8	8
Иная контактная работа	6	6	6	6
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	138	138	138	138
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	180	180	180	180

Рабочая программа дисциплины

Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 192)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., доцент, Степанов Виктор Андреевич

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Курнявко Олег Леонидович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формирование у обучающихся комплексных знаний о средствах автоматизации судовых энергетических установок (СЭУ), системах автоматического регулирования и управления, а также умений применять эти знания для решения практических задач эксплуатации и обслуживания СЭУ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Судовые двигатели внутреннего сгорания	
2.1.2	Судовые турбомашины	
2.1.3	Судовые котельные и паропроизводящие установки	
2.1.4	Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха	
2.1.5	Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства	
2.1.6	Введение в специальность	
2.1.7	Эксплуатация дизельных энергетических установок	
2.1.8	Эксплуатация судовых вспомогательных механизмов, устройств и систем	
2.1.9	Двухтопливные и традиционные двигательные установки судов	
2.1.10	Применение топлив и масел на судах	
2.1.11	Эксплуатация технологических комплексов танкеров и химовозов	
2.1.12	Информационные системы в эксплуатации судов	
2.1.13	Электрооборудование судов	
2.1.14	Основы автоматики и теории управления техническими системами	
2.1.15	Диагностирование судового электрооборудования	
2.1.16	Диагностирование судовых автоматизированных электроэнергетических систем	
2.1.17	Теоретические основы электротехники	
2.1.18	Общая электротехника и электроника	
2.1.19	Информационные технологии	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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-6.3: Применяет основы автоматики и автоматизации при диагностировании и поиска неисправностей	
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-8.1: Осуществляет подготовку и эксплуатацию электрооборудования, систем управления на основе знаний их конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования	
ПК-43: Способен выполнять рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: систем слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств	
ПК-43.1: Осуществляет проверку функционирования устройств автоматического управления и защитных устройств	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Раздел 1. Введение в автоматизацию судовых энергетических установок				

1.1	Лек	Тема 1.1. Роль и значение автоматизации в эксплуатации СЭУ. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.2	Ср	Тема 1.2. История развития автоматизированных систем управления на судах. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.3	Ср	Тема 1.3. Классификация судов по степени автоматизации (AUT1, AUT2, AUT3). /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.4	Ср	Тема 1.4. Нормативно-правовая база автоматизации СЭУ (Конвенция ПДНВ, требования РМРС, ИМО). /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
	Раздел	Раздел 2. Раздел 2. Основы теории автоматического управления				
2.1	Лек	Тема 2.1. Основные понятия и определения теории автоматического управления (САУ, САР, объект управления, регулятор). /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
2.2	Ср	Тема 2.2. Математическое описание элементов и систем автоматического управления /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
2.3	Ср	Тема 2.3. Статические и динамические характеристики систем управления. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
2.4	Ср	Тема 2.4. Типовые звенья САУ и их передаточные функции. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
2.5	Ср	Тема 2.5. Устойчивость и качество процессов регулирования. Критерии устойчивости. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
	Раздел	Раздел 3. Раздел 3. Элементы и устройства судовой автоматики				
3.1	Лек	Тема 3.1. Датчики и преобразователи параметров СЭУ (давление, температура, уровень, частота вращения). /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
3.2	Ср	Тема 3.2. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
3.3	Ср	Тема 3.3. Аналоговые и цифровые регуляторы. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
3.4	Ср	Тема 3.4. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) в судовых системах. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
3.5	Ср	Тема 3.5. Средства отображения информации и сигнализации. /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
	Раздел	Раздел 4. Раздел 4. Системы автоматического управления отдельными объектами СЭУ				

4.1	Лек	Тема 4.1. Автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
4.2	Ср	Тема 4.2. Автоматическое регулирование давления пара и воздуха. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
4.3	Ср	Тема 4.3. Автоматическое управление главными и вспомогательными двигателями. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
4.4	Ср	Тема 4.4. Автоматизация котельных установок. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
4.5	Ср	Тема 4.5. Автоматизация систем топливоподготовки и смазки. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
4.6	Ср	Тема 4.6. Системы автоматического регулирования частоты вращения и нагрузки дизель-генераторов. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
	Раздел	Раздел 5. Раздел 5. Комплексные системы автоматизации СЭУ				
5.1	Лек	Тема 5.1. Интегрированные системы управления главной энергетической установкой. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
5.2	Лаб	Лабораторная работа: «Анализ АСУ работы дизеля /Лаб/	6	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
5.3	Ср	Тема 5.2. Системы дистанционного автоматизированного управления (ДАУ) главными двигателями. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
5.4	Ср	Тема 5.3. Судовые информационно-измерительные системы (СИИС). /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
5.5	Ср	Тема 5.4. Системы мониторинга и диагностики состояния оборудования. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
5.6	Ср	Тема 5.5. Системы динамического позиционирования и их автоматизация. /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
	Раздел	Раздел 6. Раздел 6. Эксплуатация и техническое обслуживание систем автоматизации				
6.1	Ср	Тема 6.1. Правила технической эксплуатации систем автоматизации СЭУ. /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
6.2	Ср	Тема 6.2. Диагностика неисправностей и методы их устранения. /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
6.3	Ср	Тема 6.3. Настройка и калибровка средств автоматизации. /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	

6.4	Ср	Тема 6.4. Метрологическое обеспечение и поверка приборов автоматики. /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
6.5	Ср	Тема 6.5. Техника безопасности при обслуживании систем автоматизации. /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
	Раздел	Раздел 7. Раздел 7. Современные тенденции и перспективы развития автоматизации СЭУ				
7.1	Ср	Тема 7.1. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения в управлении СЭУ. /Ср/	6	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
7.2	Ср	Тема 7.2. Энергоэффективность и экологичность систем автоматизации. /Ср/	6	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
7.3	Ср	Тема 7.3. Беспилотные и дистанционно управляемые суда: особенности автоматизации. /Ср/	6	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
	Раздел	Раздел 8. Раздел 8. Курсовая работа				
8.1	КР	Тема 8.1. Выбор и обоснование темы курсовой работы /КР/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
8.2	КР	Тема 8.2. Сбор и анализ исходных данных /КР/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
8.3	КР	Тема 8.3. Расчёт и моделирование системы управления /КР/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
8.4	КР	Тема 8.4. Оформление пояснительной записки и графической части /КР/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
8.5	Экзамен	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	8	Л1.3	
8.6	ИКР	Консультация перед экзаменом /ИКР/	6	2		
8.7	ИКР	Экзамен /ИКР/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
8.8	ИКР	КР /ИКР/	6	2		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Введение в автоматизацию судовых энергетических установок

Тема 1.1. Роль и значение автоматизации в эксплуатации СЭУ.

Рассмотрение преимуществ автоматизации: повышение надёжности и экономичности работы оборудования, улучшение условий труда экипажа, сокращение численности плавсостава. Анализ влияния автоматизации на безопасность мореплавания.

Тема 1.2. История развития автоматизированных систем управления на судах.

Обзор этапов развития автоматизации: от частичной автоматизации отдельных механизмов (40–50-е гг.) до комплексной автоматизации судов (60-е гг. и далее). Изучение ключевых технологических прорывов и их влияния на судостроение.

Тема 1.3. Классификация судов по степени автоматизации (AUT1, AUT2, AUT3).

Изучение требований РМРС к различным классам автоматизации. Сравнение особенностей эксплуатации судов с разными уровнями автоматизации. Разбор примеров судов каждого класса.

Тема 1.4. Нормативно-правовая база автоматизации СЭУ (Конвенция ПДНВ, требования РМРС, ИМО).

Анализ основных нормативных документов, регулирующих автоматизацию СЭУ. Изучение требований к системам управления, контроля и защиты. Рассмотрение процедур сертификации и освидетельствования.

Раздел 2. Основы теории автоматического управления

Тема 2.1. Основные понятия и определения теории автоматического управления (САУ, САР, объект управления, регулятор). Введение в терминологию: определение понятий САУ, САР, объекта управления, регулятора. Разбор типовых структур систем управления. Изучение принципов обратной связи.

Тема 2.2. Математическое описание элементов и систем автоматического управления.

Изучение методов математического моделирования элементов САУ. Составление дифференциальных уравнений. Введение в передаточные функции и структурные схемы.

Тема 2.3. Статические и динамические характеристики систем управления.

Анализ статических характеристик (коэффициент усиления, зона нечувствительности) и динамических характеристик (переходных процессов). Изучение методов экспериментального определения характеристик.

Тема 2.4. Типовые звенья САУ и их передаточные функции.

Классификация типовых звеньев (усилительное, апериодическое, колебательное, интегрирующее, дифференцирующее).

Изучение их передаточных функций и переходных характеристик. Построение логарифмических частотных характеристик.

Тема 2.5. Устойчивость и качество процессов регулирования. Критерии устойчивости.

Изучение понятия устойчивости САУ. Разбор критериев устойчивости (Рауса-Гурвица, Найквиста, Михайлова). Анализ показателей качества регулирования (время переходного процесса, перерегулирование, статическая ошибка).

Раздел 3. Элементы и устройства судовой автоматики

Тема 3.1. Датчики и преобразователи параметров СЭУ (давление, температура, уровень, частота вращения).

Изучение принципов действия и конструкций датчиков давления, температуры, уровня, частоты вращения. Рассмотрение метрологических характеристик и условий эксплуатации на судах.

Тема 3.2. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.

Разбор типов исполнительных механизмов (электрические, пневматические, гидравлические). Изучение конструкций регулирующих органов (клапаны, заслонки, сервомоторы). Анализ характеристик и выбора по условиям эксплуатации.

Тема 3.3. Аналоговые и цифровые регуляторы.

Сравнение аналоговых и цифровых регуляторов. Изучение принципов работы ПИ, ПИД-регуляторов. Рассмотрение методов настройки параметров регулирования.

Тема 3.4. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) в судовых системах.

Знакомство с архитектурой и принципами работы ПЛК. Изучение языков программирования ПЛК (LD, FBD, ST). Разбор типовых схем подключения к датчикам и исполнительным механизмам.

Тема 3.5. Средства отображения информации и сигнализации.

Изучение панелей оператора, мнемосхем, индикаторов. Рассмотрение систем аварийно-предупредительной сигнализации (АПС). Анализ требований РМРС к средствам отображения информации.

Раздел 4. Системы автоматического управления отдельными объектами СЭУ

Тема 4.1. Автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения.

Изучение схем регулирования температуры охлаждающей воды. Расчёт параметров настройки регуляторов.

Моделирование переходных процессов при изменении нагрузки двигателя.

Тема 4.2. Автоматическое регулирование давления пара и воздуха.

Разбор систем регулирования давления пара в котлах и давления воздуха в системах наддува. Изучение особенностей настройки регуляторов для объектов с запаздыванием.

Тема 4.3. Автоматическое управление главными и вспомогательными двигателями.

Анализ систем ДАУ главными двигателями. Изучение алгоритмов управления вспомогательными двигателями.

Рассмотрение требований безопасности и защиты.

Тема 4.4. Автоматизация котельных установок.

Изучение систем автоматического регулирования горения, уровня воды, давления пара. Разбор схем защиты котлов.

Моделирование работы системы при возмущениях.

Тема 4.5. Автоматизация систем топливоподготовки и смазки.

Рассмотрение систем автоматического контроля вязкости топлива, температуры подогрева. Изучение систем автоматической подачи смазочного масла. Анализ требований к чистоте топлива и масла.

Тема 4.6. Системы автоматического регулирования частоты вращения и нагрузки дизель-генераторов.

Разбор принципов параллельной работы дизель-генераторов. Изучение систем распределения активной и реактивной нагрузки. Расчёт параметров настройки регуляторов частоты вращения.

Раздел 5. Комплексные системы автоматизации СЭУ

Тема 5.1. Интегрированные системы управления главной энергетической установкой.

Изучение архитектуры интегрированных систем. Разбор взаимодействия подсистем управления двигателем, котлом, электростанцией. Рассмотрение примеров реализации на современных судах.

Тема 5.2. Системы дистанционного автоматизированного управления (ДАУ) главными двигателями.

Анализ алгоритмов работы ДАУ. Изучение интерфейсов управления с мостика и из ЦПУ. Рассмотрение режимов работы и процедур перехода между ними.

Тема 5.3. Судовые информационно-измерительные системы (СИИС).

Знакомство со структурой СИИС. Изучение функций сбора, обработки и отображения информации. Разбор требований к точности измерений и надёжности системы.

Тема 5.4. Системы мониторинга и диагностики состояния оборудования.

Рассмотрение принципов построения систем диагностики. Изучение методов прогнозирования отказов. Анализ возможностей интеграции с системами управления.

Тема 5.5. Системы динамического позиционирования и их автоматизация.

Изучение принципов работы систем динамического позиционирования. Разбор алгоритмов управления движителями. Рассмотрение требований к точности удержания позиции.

Раздел 6. Эксплуатация и техническое обслуживание систем автоматизации

Тема 6.1. Правила технической эксплуатации систем автоматизации СЭУ.

Изучение заводских инструкций и требований РМРС. Разбор процедур пуска, остановки и переключения режимов.

Рассмотрение журналов учёта и отчётности.

Тема 6.2. Диагностика неисправностей и методы их устранения.

Обучение методам поиска неисправностей (по сигналам АПС, показаниям приборов, анализу переходных процессов).

Разбор типовых отказов и способов их устранения.

Тема 6.3. Настройка и калибровка средств автоматизации.

Изучение методик настройки регуляторов, калибровки датчиков. Рассмотрение поверочного оборудования и процедур метрологической поверки.

Тема 6.4. Метрологическое обеспечение и поверка приборов автоматики.

Знакомство с требованиями к метрологическому обеспечению. Изучение периодичности и процедур поверки. Разбор документации по результатам поверки.

Тема 6.5. Техника безопасности при обслуживании систем автоматизации.

Изучение правил электробезопасности, работы с пневматическими и гидравлическими системами. Разбор инструкций по охране труда при обслуживании автоматизированного оборудования.

Раздел 7. Современные тенденции и перспективы развития автоматизации СЭУ

Тема 7.1. Цифровые технологии и «умные» системы в судостроении.

Обзор современных цифровых решений (IoT, Big Data, облачные технологии) в автоматизации СЭУ. Рассмотрение примеров внедрения на судах.

Тема 7.2. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения в управлении СЭУ.

Изучение возможностей ИИ для оптимизации режимов работы СЭУ. Разбор примеров использования машинного обучения для прогнозирования отказов.

Тема 7.3. Беспилотные и дистанционно управляемые суда: особенности автоматизации.

Анализ архитектуры систем управления для беспилотных судов. Рассмотрение вопросов кибербезопасности и резервирования систем.

Тема 7.4. Энергоэффективность и экологичность систем автоматизации.

Изучение способов снижения расхода топлива и выбросов вредных веществ за счёт автоматизации. Разбор систем оптимизации режимов работы СЭУ с учётом экологических требований.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчет по лабораторной работе

Вопросы к экзамену

6.2. Темы письменных работ

Курсовая работа, темы:

1. Проектирование системы автоматического регулирования частоты вращения главного судового дизеля с анализом устойчивости процесса.
2. Анализ и настройка системы ДАУ (дистанционного автоматизированного управления) главным двигателем на различных режимах работы.
3. Разработка системы автоматического регулирования нагрузки параллельно работающих дизель-генераторов с учётом неравномерности распределения.
4. Моделирование системы автоматического регулирования подачи топлива в главный двигатель и оптимизация её параметров.
5. Проектирование системы автоматического регулирования уровня воды в паровом котле с учётом динамических возмущений.
6. Анализ системы автоматического регулирования давления пара в судовой котельной установке и способы повышения её точности.
7. Разработка системы автоматического контроля и регулирования процесса горения в котле с использованием современных датчиков.
8. Моделирование и оптимизация системы автоматического регулирования температуры перегретого пара с оценкой качества переходных процессов.
9. Автоматизация утилизационного котла: выбор и настройка регуляторов для различных режимов эксплуатации.
10. Проектирование системы автоматического регулирования температуры охлаждающей воды главного двигателя с компенсацией внешних возмущений.
11. Анализ работы системы автоматического регулирования температуры смазочного масла и разработка мер по стабилизации режима.
12. Разработка системы автоматического контроля вязкости тяжёлого топлива с учётом температурных изменений.
13. Моделирование системы автоматического регулирования температуры наддувочного воздуха и оценка её влияния на КПД двигателя.
14. Оптимизация системы автоматического регулирования давления воздуха в системе наддува с применением

ПИД-регулятора.

15. Проектирование интегрированной системы управления главной энергетической установкой с визуализацией параметров на панели оператора.
16. Разработка системы мониторинга и диагностики состояния судовых механизмов на базе ПЛК с функцией прогнозирования отказов.
17. Автоматизация системы динамического позиционирования судна: выбор алгоритмов управления и оценка точности удержания позиции.
18. Проектирование системы централизованного контроля параметров СЭУ с передачей данных на мостик и в машинное отделение.
19. Разработка алгоритма автоматического перехода на резервные системы при отказах с минимизацией времени переключения.
20. Применение ПИД-регуляторов в системах автоматического управления СЭУ: сравнительный анализ настроек и моделирование переходных процессов.
21. Внедрение микропроцессорных систем управления в судовых энергетических установках: выбор архитектуры и оценка надёжности.
22. Цифровые системы управления на базе промышленных сетей (Modbus, Profibus) для СЭУ: проектирование топологии и настройка обмена данными.
23. Разработка системы аварийно-предупредительной сигнализации для СЭУ с учётом требований РМРС и ИМО.
24. Анализ и улучшение системы автоматической защиты главного двигателя от перегрузок с моделированием аварийных ситуаций.
25. Моделирование работы системы автоматической остановки котла при критических параметрах с оценкой времени срабатывания защиты.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков

Вопросы к экзамену:

1. Какие принципы регулирования используются в регуляторах судовых дизелей
2. Какие законы регулирования используются в регуляторах судовых дизелей
3. Чем отличаются между собой статический и астатический регуляторы
4. Чем отличаются между собой регуляторы прямого и непрямого действия
5. Что такое фактор саморегулирования и что он характеризует
6. Объясните физический смысл постоянной времени двигателя
7. Чем вызвана неустойчивость частоты вращения в установившемся режиме работы двигателя
8. Объясните понятие «заброс частоты вращения»
9. Объясните понятие «перерегулирование частоты вращения»
10. Объясните правила пользования диаграммой Вышнеградского
11. Назовите и объясните суть 1-го постулата Вышнеградского
12. Назовите и объясните суть 2-го постулата Вышнеградского
13. Назовите три правила формирования передаточной функции
14. Перечислите этапы оценки устойчивости по Рауту-Гурвицу
15. Почему регулятор прямого действия может быть только статическим
16. Почему во всежимном регуляторе две цилиндрические пружины
17. Что дает в регуляторе непрямого действия жесткая обратная связь
18. То же, исчезающая обратная связь
19. Что дает в регуляторе упругое присоединение катаракта
20. Объясните принцип действия регулятора двигателя М-401
21. Чем отличаются регуляторы непрямого действия с кинематической и сило-вой обратными связями
22. Что такое работоспособность регулятора
23. Объясните принцип действия регулятора двигателя Г-70
24. Какие преимущества дает двухимпульсный регулятор
25. Расшифруйте обозначение ВРН-100
26. Какой способ регулирования температуры охлаждающей жидкости предпочтителен в судовых ДВС
27. В чем заключается принцип «длинные руки»
28. Назовите сферы применения систем следящего типа
29. Какие требования предъявляются к ДАУ главным судовым двигателям
30. Какие требования предъявляются к ДАУ дизель-генераторами аварийного электроснабжения
31. Какие требования предъявляются к системам АПС и З
32. Расшифруйте обозначение СПАС30-10
33. Объясните принцип действия релейно-позиционного регулятора
34. Почему дизели в составе параллельно работающих агрегатов должны иметь статическую характеристику
35. Какая взаимосвязь должна быть у регуляторов дизелей и генераторов в составе одного агрегата
36. Какие требования предъявляются при автоматизации дизельной электростанции
37. Назовите условия реализации принципа формирования системы адаптивно-го (оптимального) управления
38. Объясните принцип действия системы САРТНВ
39. Чем принципиально отличаются системы авторегулирования температуры охлаждающей жидкости и смазочного масла
40. В чем принципиальная разница между САРТ-1 и САРТ-2
41. Расшифруйте обозначение РТПД-100
42. Чем отличается система САРТ-3 от системы САРТ-2

6.4. Методические рекомендации к проведению промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

При защите лабораторной работе обучающемуся задается три вопроса по теме работы. В случае ответа на поставленные вопросы работа считается защищенной. При ответе на два вопроса и полном отсутствии ответа на третий, или неполном ответе, на все три вопроса лабораторная работа считается не защищенной.

Методика оценки курсовой работы

Оценка «отлично» ставится обучающему, который в срок, в полном объеме в соответствии с заданием выполнил курсовую работу. При защите и написании работы студент продемонстрировал навыки и умения, формируемые в результате освоения компетенции. Тема, заявленная в работе раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. В ходе защиты студент демонстрирует необходимый уровень сформированности всех предусмотренных этапов компетенций, дает четкие ответы на поставленные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.

Оценка «хорошо» ставится обучающему, который выполнил курсовую работу (проект), но с незначительными замечаниями (описки, грамматические ошибки и т.д.). Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. В ходе защиты демонстрирует сформированные на достаточном уровне знания, умения и навыки, указанных в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, сделал поверхностные выводы программе этапов освоения компетенции, допускает не принципиальные неточности при ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающему, который допустил просчеты и ошибки, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками. При защите демонстрирует не до конца сформированные этапы компетенции и знания только основного материала, допускает ошибки принципиального характера при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающему, который не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

Методика оценки экзамена

Экзамен по дисциплине содержит вопросы направленные на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенции. Экзаменационный билет содержит четыре вопроса, охватывающих основные понятия, изучаемые в дисциплине.

Экзамен проводится в письменном виде.

Оценка за экзамен выставляется в соответствии с приведенными ниже требованиями.

2 (неудовлетворительно) - выставляется обучающемуся, если хотя бы одно из заданий не выполнено или выполнено не в полном объеме и/или один или несколько ответов имеют ошибки в содержании и/или выводах, которые привели к значительному искажению итогового результата
3 (удовлетворительно) – выставляется обучающемуся, если все задания выполнены в соответствии с требованиями экзаменационного билета, в полном объеме, однако один или несколько ответов имеют ошибки в содержании и/или выводах, которые повлекли незначительное искажение итогового результата.
4 (хорошо) – выставляется обучающемуся, если все задания выполнены в соответствии с требованиями экзаменационного билета, в полном объеме, однако один или несколько ответов имеют ошибки в содержании и/или выводах, не влияющие (или слабо влияющие) на итоговый результат.

5 (отлично) – выставляется обучающемуся, если все задания выполнены в соответствии с требованиями экзаменационного билета, в полном объеме и без ошибок.

В случаях, если студент дает не полные и/или не развернутые ответы на вопросы билета или же ответы содержат ошибочные сведения и выводы, преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, направленные на уточнение уровня знаний, умений и навыков студента в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Фрейдзон И. Р., Щукин В. Б.	Моделирование корабельных систем управления: учеб. пособие для студентов вузов	Л.: Судостроение, 1975
Л1.2	Березниковский С. Ф.	Автоматическое регулирование и управление электрическими машинами (некоторые вопросы теории и элементы систем управления)	Л.: Судостроение, 1964
Л1.3	Д. С. Тормашев, М. С. Лопатин	Автоматизированные системы управления судовыми механическими установками: в 2-х частях: учеб. пособие	ГМУ им. адм. Ф. Ф. Ушакова, 2015

7.1. Рекомендуемая литература**7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Глушеч В. А., Стрек Я. М.	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Автоматизированные системы управления судовыми дизельными энергетическими установками" для студентов обучающихся по специальностям 180403, 180103	Омск: Иртышский филиал НГАВТ, 2007
Л2.2	Тимофеев Ю. К.	Системы управления судовыми энергетическими процессами: Учебник для вузов	СПб.: Судостроение, 1994
Л2.3	Прохоренков А. М.	Системы управления судовыми энергетическими процессами: учебник	М.: Моркнига, 2020
Л2.4	Прохоренков А. М.	Системы управления судовыми энергетическими процессами: учебник	М.: Моркнига, 2020
7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
7.3.1.1	Операционная система Windows		
7.3.1.2	Пакет программ MicrosoftOffice		
7.3.1.3	Mathcad		
7.3.1.4	MatLab		
7.3.1.5	Visual Basic for Application		
7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Доска учебная не менее - 1 шт., компьютерная техника (системный блок или ноутбук), экран для мультимедиа проектора, проектор, стол и стул преподавателя, столы и стулья для обучающихся
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Стол и стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ОИВТ
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Стол и стул преподавателя, компьютер или ноутбук преподавателя, проектор, экран, столы и стулья для обучающихся
Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Стол и стул преподавателя, компьютер или ноутбук преподавателя, проектор, экран, столы и стулья для обучающихся
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Перечень: - основного оборудования: Персональные компьютеры – 15 шт.