

Компонент ОПОП 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

Профиль: Кораблестроение, техническое обслуживание и ремонт судов
наименование ОПОП

Б1.В.13
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Автоматизация судовых энергетических установок

Разработчик :
Сергеев К.О.
ФИО

Доцент каф. СЭУ
должность

К.Т.Н., доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Судовых энергетических установок
наименование кафедры

протокол №11 от 31 мая 2022

Заведующий кафедрой СЭУ


_____ Сергеев К.О.
подпись ФИО

**Мурманск
2022**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3 Способен провести организацию строительства (ремонта) корабля (судна) по отдельному направлению	ИД-1 ПК-3 Способен планировать и организовать проведение дефектации материальной части корабля (судна) в цехах и на корабле (судне) при ремонте ИД-2 ПК-3 Знает правила организации выполнения докового ремонта кораблей ИД-3 ПК-3 Способен организовать работы по замене вышедшего из строя оборудования на корабле (судне) ИД-4 ПК-3 Знает технологию судостроения и судоремонта ИД-5 ПК-3 Умеет анализировать причины брака и отклонений в процессе проведения испытаний ИД-6 ПК-3 Способен подготовить документацию на завершённые работы по гарантийному ремонту устройств, систем и комплексов в соответствии с должностными полномочиями ИД-7 ПК-3 Умеет использовать стандарты, стандартные методики и справочные материалы в процессе выполнения работ по гарантийным обязательствам в рамках своей специализации	Знать: классы автоматизации СЭУ; принцип действия, устройство средств автоматики судовых энергетических установок: систем автоматического управления различных объектов СЭУ, систем регулирования параметров объектов, современных судовых микропроцессорных сетей комплексной автоматизации, средств защиты и контроля; статические и динамические свойства систем управления и их элементов; влияние параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления. Уметь: производить анализ эксплуатационных качеств средств судовой автоматики, анализировать конструкцию средств автоматизации, производить подбор средств автоматизации в соответствии с требованиями, предъявляемыми к САР; проводить диагностику и испытания систем управления; производить настройку систем управления. Владеть: методами настройки систем управления; навыками поиска, определения и устранения причин неудовлетворительной работы систем управления; навыками технического обслуживания, регулировки и диагностирования судовой автоматики.

2. Содержание дисциплины (модуля)

1	Основные положения по автоматизации СЭУ.
1.1	Классы и уровни автоматизации. Цели и задачи автоматизации СЭУ. Классификация автоматизированных систем. Классы автоматизации СЭУ и уровни автоматизации технических средств; требования нормативных документов.
1.2	Системы централизованного контроля. Цели и задачи организации СЦК. Принципы построения СЦК и выполняемые функции. Нормативные требования классификационных обществ, предъявляемые к составу параметров контроля СЦК на автоматизированных судах. Системы технической диагностики СЭУ в составе СЦК. Информационно измерительные системы (ИИС). Техническая база СЦК, проблемы и перспективы решения.

2	Системы дистанционного автоматизированного управления двигателями.
2.1	Общие сведения о системах ДАУ. Назначение систем ДАУ. Структура моноэнергетических и комбинированных систем ДАУ. Роль регуляторов в системах ДАУ. Системы ДАУ вспомогательных дизель-генераторов.
2.2	Регулирование частоты вращения в ДАУ главных двигателей. Классификация программ управления. Номинальный режим работы, пусковые программы, реверс и остановка.
3	Динамика объектов управления. Двигатель внутреннего сгорания как регулируемый объект по частоте вращения вала. Пароэнергетическая и паротурбинная установка как объекты регулирования. Системы двигателей как объекты регулирования. Газотурбинная установка как объект управления.
4	Регуляторы систем автоматического регулирования элементов СЭУ.
4.1	Типы регуляторов, применяемых в САР СЭУ. Регуляторы прямого и непрямого действия. Одно-, двух- и многоимпульсные регуляторы. Законы регулирования.
4.2	Измерители. Типы чувствительных элементов и измерителей различных параметров. Статические и динамические характеристики чувствительных элементов.
4.3	Регуляторы непрямого действия. Типы сервоприводов, обратные связи. Статические и динамические характеристики усилителей и регуляторов непрямого действия.
4.4	Конструкции регуляторов. Регуляторы частоты вращения, температуры, уровня воды в барабане парового котла, давления пара и горения, вязкости топлива. Дискретное регулирование.
4.5	Настройка регуляторов. Обобщенное уравнение ПИД регулятора и влияние его параметров на характер процесса регулирования. Влияние параметров уравнения динамики на вид переходного процесса. Практические и расчетные методы настройки регуляторов.
5	Системы автоматического регулирования СЭУ.
5.1	Системы автоматического регулирования скорости и температур дизелей. Системы автоматического регулирования скорости (САРС) и температур (САРТ) дизелей: нормативные требования. Статические характеристики САРТ ДВС, САРС ГД и ВДГ.
5.2	Системы автоматического регулирования котельной установки. Системы автоматического регулирования давления пара, уровня воды в барабане, горения, температуры перегретого пара: структура построения.
5.3	Системы автоматического регулирования турбоагрегатов. Системы автоматического регулирования частоты вращения паровых и газовых турбин, системы автоматического регулирования температуры газов ГТУ.
5.4	Системы автоматического управления судового вспомогательного энергетического оборудования. Системы автоматического управления насосными установками, воздушными компрессорами, сепараторами. Автоматизация судовых холодильных установок.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- методические указания к практическим занятиям представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические материалы по самостоятельному освоению дисциплины представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

- обучающие контрольные тесты представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

Комаров, Г. А., Маслов, А. А. Автоматизированные системы судовых энергетических установок: Учеб. Пособие. Мурманск.: Изд-ваМГАРФ, 1996.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

- задания текущего контроля;

- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. Крутов, В. И. Автоматическое регулирование и управление двигателей внутреннего сгорания. М.: Машиностроение, 1989.
2. Сыромятников, В. Ф. Основы автоматики и комплексная автоматизация судовых парознергетических установок. М.: Транспорт, 1983.
3. Ланчуковский, В. И., Козьминых, А. В. Автоматизированные системы управления судовыми дизельными и газотурбинными установками. М.: Транспорт, 1990.

Дополнительная литература

1. Сыромятников, В. Ф. Автоматизированные системы управления судовыми дизельными и газотурбинными установками. Л.: Судостроение, 1989.
2. Клюев, А.С. Автоматическое регулирование. М.: Высшая школа. 1986.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) *Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации*- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»*- URL: <http://window.edu.ru>
- 3) *Справочно-правовая система. Консультант Плюс* - URL: <http://www.consultant.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;
- лабораторию судовых ДВС

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
	6								Зима/5	Лето/5	
Лекции	16			16					4	4	8
Практические занятия	16			16					6	4	10
Лабораторные работы	16			16					6	4	10
Самостоятельная работа	96			96					20	92	112
Подготовка к промежуточной аттестации										4	4
Всего часов по дисциплине	144			144					36	108	144
/ из них в форме практической подготовки	32			32							20

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен											
Зачет/зачет оценкой	с	-/+									-/+

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	Регуляторы частоты вращения РН-30, ВРН-30, ВРН-400.
2	Предельные регуляторы частоты вращения. Автоматы безопасности.
3	Электронное управление подачей топлива в дизели.
4	Регуляторы вязкости топлива.
5	Регуляторы температуры прямого действия.
6	Регуляторы температуры непрямого действия.
7	Регуляторы питания паровых котлов.
8	Регуляторы давления пара и горения паровых котлов.

Перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
1	Системы централизованного контроля.
2	Системы ДАУ.
3	Регуляторы частоты вращения дизелей прямого действия. Связь РЧВ с регулирующим органом.
4	Регуляторы частоты вращения «Woodward» UG-8, UG-40.
5	Регуляторы частоты вращения «Woodward» типа PGA: РЧВ PGA-12. PGA-300, системы автоматического выравнивания нагрузки и автоматического поддержания нагрузки на ГД.