

**Компонент ОПОП 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок**  
**специализация Техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических установок**

**Б1.О.30**  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины  
(модуля)

**Основы автоматики и теории управления техническими системами**

---

Разработчик:  
Столянов А.В.  
ФИО  
ст. преподаватель  
должность

канд. техн. наук  
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры  
Автоматики и вычислительной техники  
наименование кафедры

протокол № 6 от 21.03.2024

Заведующий кафедрой А и Вт

  
подпись

Кайченов А.В.  
ФИО

**Мурманск**

**2024**

## Пояснительная записка

Объем дисциплины **3 з.е.**

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Соответствие Кодексу ПДНВ
<b>ОПК-2</b>	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; правила осуществления	
<b>ПК-2</b>	ПК-2.4	подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и	
<b>ПК-4</b>	ПК-4.10 ПК-4.12 ПК-4.13	механизмам, включая системы; базовую конфигурацию, принципы работы схем автоматических и контрольных систем; базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и характеристики автоматического управления; базовую конфигурацию, принципы работы и	

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами

		<p>естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности; навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмам, включая системы.</p>	
--	--	---	--

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Введение.

*Предмет и задачи курса, особенности его изучения. Автоматизация и ее роль в ускорении научно-технического прогресса. Современное состояние и перспективы развития автоматизации.*

**Тема 2.** Принципы построения систем автоматического управления Основные понятия и классификация систем управления.

*Основные понятия. Основные элементы системы, графическое изображение элементов, виды схем. Классификация систем управления.*

### Тема 3. Режимы работы системы автоматического регулирования.

*Статическое и динамическое состояние систем. Характеристика математического аппарата, используемого в теории автоматического управления.*

**Тема 4.** Основы теории линейных автоматических систем управления. Статический режим системы автоматического управления.

*Статические характеристики линейных и нелинейных элементов. Линеаризуемые статические характеристики. Передаточный коэффициент линейных элементов СУ при последовательном, параллельном, встречно-параллельном соединениях. Передаточный коэффициент и уравнение статики разомкнутой и замкнутой системы по задающему и возмущающему воздействиям. Статизм и точность регулирования СУ в установившемся режиме. Статический расчет СУ.*

**Тема 5.** Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики; модели вход-состояние-выход; преобразования форм представления моделей.

*Определение динамического режима работы СУ. Общая методика составления нормализованного линейного дифференциального уравнения элемента системы. Представление СУ в виде структурной схемы из типовых динамических звеньев. Эквивалентная передаточная*

динамического звена. Сравнительный анализ динамических характеристик типовых звеньев.

**Тема 6.** Анализ основного свойства линейных СУ - устойчивости; качество переходных процессов в линейных СУ.

*Понятие об устойчивости СУ. Необходимые и достаточные условия устойчивости, методы анализа, критерии устойчивости. Критерий устойчивости Гурвица. Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста. Логарифмический критерий устойчивости. Понятие запаса устойчивости. Определение запаса устойчивости по амплитуде и фазе. Область устойчивости. Построение областей D-разбиения по одному параметру.*

**Тема 7.** Анализ качества систем автоматического регулирования.

*Общее понятие о качестве процесса регулирования. Задачи и методы исследования качества СУ. Частотный метод анализа показателей качества процесса управления. Связь переходного процесса с вещественной характеристикой (ВЧХ) замкнутой системы. Основные свойства ВЧХ. Оценка показателей качества переходного процесса по виду ВЧХ. Понятие об интегральных оценках качества переходного процесса. Интегральные критерии: квадратичный, интеграл по абсолютному значению ошибки и др. Способы улучшения качества работы системы автоматического управления. Влияние обратных связей на статические и динамические характеристики элементов СУ.*

**Тема 8.** Задачи и методы синтеза линейных СУ.

*Назначение корректирующих устройств. Способы включения корректирующих устройств. Последовательные и параллельные корректирующие устройства. Синтез системы при последовательном включении корректирующего устройства. Синтез системы при параллельном включении корректирующего устройства. Определение характеристики корректирующего устройства при последовательном и параллельном включении. Корректирующие устройства по внешнему воздействию (задающему и возмущающему).*

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе [«Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным»](#).

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

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

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

**Основная литература**

1. Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления: учеб. пособие для вузов / А. А. Первозванский. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. - 615 с.; 30
2. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Профессия, 2003. - 752 с.; 54

**Дополнительная литература**

3. Маслов, А. А. Исследование систем автоматического регулирования на базе технических и программных средств автоматизации "Овен" : лаб. практикум : учеб. пособие для вузов / А. А. Маслов, А. В. Кайченев; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2015. - 171 с.; 48
4. Исследование динамических свойств АСР [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ по курсу "Теория автоматического управления" для специальности 210200 "Автоматизация технологических процессов и производств" / Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. автоматики и вычисл. техники ; сост. А. А. Маслов, В. В. Яценко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 444 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2004. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
5. Маслов, А.А. Исследование работы датчиков: метод. указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Теория автоматического управления" для специальностей 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств", 140106 "Энергообеспечение предприятий", 180403 "Эксплуатация судовых энергетических установок", 180404 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"/А.А. Маслов, В.В. Яценко. - Мурманск: МГТУ, 2007. -16 е.; 100
6. Исследование статических свойств АСР [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работ по курсу "Теория автоматического управления" для студентов специальностей 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств", 140106 "Энергообеспечение предприятий", 180404 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики", 180403 "Эксплуатация судовых энергетических установок" / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. автоматики и вычисл. техники ; сост. А. А. Маслов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 380 Кб). -Мурманск: Изд-во МГТУ, 2007. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. -Загл. с экрана.
7. Исследование нелинейной АСР с регулятором релейного типа [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работы по дисциплине "Теория автоматического управления" для студентов техн. направлений (специальностей) / Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. автоматики и вычисл. техники ; сост. А. А. Маслов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 830 Кб). - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2016. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
8. Оптимальные и адаптивные системы управления [Электронный ресурс]: метод. указания по курсам "Теория автоматического управления" и "Теория специальных систем управления" для направления подгот. "Автоматизация технологических процессов и производств" / Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. автоматики и вычисл. техники ; сост. А. А. Маслов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 973 Кб). - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2016. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.

## **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*

3) *Программа моделирования систем автоматического управления «AutoCont». Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2005610440. Авторы: Маслов А.А., Ушаков С.И., Висков А.Ю. Правообладатель: ФГБОУВПО «МГТУ».*

4) *Программа моделирования динамических систем. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2015611834. Авторы: Жук А.А., Маслов А.А. Правообладатель: ФГБОУ ВПО «МГТУ».*

## **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 специалитета, 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 МАУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Курс 4/Семестр 7			Всего часов	Семестр			Всего часов	Курс		Всего часов
	7								5		
Лекции	10			10					4		4
Практические занятия	10			10					2		2
Лабораторные работы	10			10					2		2
Самостоятельная работа	42			42					91		91
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36					9		9
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>			<b>108</b>					<b>108</b>		<b>108</b>
/ из них в форме практической подготовки									-		-

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	1			1					1		1
Зачет/зачет с оценкой											
Курсовая работа (проект)	-			-					-		-
Количество расчетно-графических работ	-			-					-		-
Количество контрольных работ	1			1					1		1
Количество рефератов	-			-					-		-

### Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ
<b>1</b>	<b>2</b>
	<b>Очная форма</b>
1	Исследование потенциометрического датчика
2	Исследование индуктивного датчика
3	Исследование автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя
4	Исследование статических свойств автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя
	<b>Заочная форма</b>
1	Исследование автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя
2	Исследование статических свойств автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п\п	Темы практических занятий
<b>1</b>	<b>2</b>
	<b>Очная форма</b>
1	Исследование влияния передаточного коэффициента регулятора на величину статизма автоматической системы регулирования
2	Исследование динамических свойств автоматической системы регулирования скорости двигателя постоянного тока
3	Настройка автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока с помощью пассивных корректирующих устройств
	<b>Заочная форма</b>
1	Исследование влияния передаточного коэффициента регулятора на величину статизма автоматической системы регулирования
2	Исследование динамических свойств автоматической системы регулирования скорости двигателя постоянного тока