

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

По дисциплине **Основы автоматики и теории управления техническими**  
модулю) **системами**

---

Разработчик (и):

Столянов А.В.  
ФИО

Ст. преподаватель  
должность

-  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Автоматики и вычислительной техники  
наименование кафедры

протокол № 1 от 14.09.23г

Заведующий кафедрой



А.В. Кайченев  
ФИО

## Пояснительная записка

Объем дисциплины \_3\_ 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)	Соответствие Кодексу ПДНВ
<b>ОПК-2</b>	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин,	
<b>ПК-6</b>	ПК-6.4	связанные с профессиональной деятельностью; правила осуществления подготовки к эксплуатации и	Таблица А-Ш/1 «Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления»
<b>ПК-8</b>	ПК-8.10 ПК-8.12 ПК-8.13	эксплуатации других вспомогательных систем управления и 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 характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом. <b>Уметь:</b> применять основные	Таблица А-Ш/1 «Эксплуатация электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления»

		<p>законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;</p> <p>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 функция и частотные характеристики разомкнутой СУ при различных сочетаниях динамических звеньев. Передаточные функции замкнутых СУ. Типовые динамические звенья и их характеристики, понятие типового*

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:

- 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. 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. Бесекаерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекаерский, 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. Кайченко; 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/>
- 4)

## **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: ФГБОУ ВПО «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/Семестр		Всего часов	Семестр		Всего часов	Курс		Всего часов		
	4/7						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> / из них в форме практической подготовки	<b>108</b>		<b>108</b>				<b>108</b>		<b>108</b>		
	0		0				-		-		

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