

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.О.24 Теория автоматического управления <small>код и наименование дисциплины</small>
Специальность	26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
Специализация	Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
Квалификация выпускника	Инженер- электромеханик <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
Кафедра-разработчик	Кафедра автоматики и вычислительной техники ИМА МГТУ <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск

2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	доцент должность	АиВТ кафедра	подпись	И.Ю. Селяков Ф.И.О.
---------	---------------------	-----------------	---------	------------------------

Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
---------	-----------	---------	---------	--------

Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
---------	-----------	---------	---------	--------

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
Автоматики и вычислительной техники 20 мая 2020 г.
наименование кафедры дата

протокол № 9 _____ А.В. Кайченов
подпись Ф.И.О. заведующего кафедрой – разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подго-
товки /специальности.
Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры

дата	подпись	Ф.И.О.
------	---------	--------

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.О.24. «Теория автоматического управления», входящей в состав ОПОП по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, специализации Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, 2021 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование типа образовательной организации	1.Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020)	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины (модуля)	Изменение количества часов контактной и самостоятельной работы, корректировка форм текущего контроля и промежуточной аттестации	Решение Ученого совета о внесении изменений в учебные планы всех направлений подготовки и специальностей, реализуемых в ФГБОУ ВО "МГТУ" протокол № 8 от 27.03.2020г.	27.03.2020
3	Методическое обеспечение дисциплины	Актуализация учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля) с учетом внесенных изменений и корректировок в структуру учебной дисциплины (модуля)	Протокол заседания кафедры №9	20.05.2020

Аннотация рабочей программы дисциплины

Таблица 1

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
Профессиональный цикл		
Б1.О.	Обязательная часть	
Б1.О.24	Теория автоматического управления	<p>Цель дисциплины – подготовка инженеров в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые знания по основам теории автоматического управления, ознакомить с существующими и перспективными системами автоматизации технических средств непрерывного действия, релейных и с применением средств вычислительной техники.</p> <p>В результате изучения дисциплины инженер-электромеханик должен:</p> <p>Знать: принципы построения, режимы работы аналоговых, релейных и цифровых систем автоматизации, назначение систем, значимость их нормального функционирования в штатных эксплуатационных режимах для обеспечения эффективности организации управления; методы исследования линейных, нелинейных и цифровых систем автоматического управления; методы настройки систем автоматического регулирования; современное состояние и перспектива развития систем автоматизации.</p> <p>Уметь: читать функциональные, структурные и принципиальные схемы; производить анализ устойчивости и качества процессов регулирования; составлять принципиальные, структурные и функциональные схемы систем автоматического управления; производить эквивалентные преобразования структурных схем одноконтурных и многоконтурных систем автоматического управления; настраивать системы автоматического управления непрерывного, релейного и цифрового действия на заданные показатели качества.</p> <p>Владеть: навыками чтения технической литературы; навыками синтеза и анализа математических моделей систем автоматического регулирования; техническими и программными средствами моделирования.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: (таблица 4), охватывающих: Назначение дисциплины «Теория автоматического управления». Краткий исторический обзор развития автоматики, в том числе и судовой. Общая характеристика математического описания САУ и принципы построения САУ. Основные определения и терминология. Понятия о кибернетике и синергетике. Основные способы математического описания САУ. Линеаризация нелинейных уравнений. Методы решения линейных (линеаризованных) дифференциальных уравнений. Управление по возмущению, отклонению регулируемой величины, комбинированные. Алгоритмы функционирования и законы управления. Статически и астатические САУ. Классификация САУ. Характеристики звеньев и систем. Структурный анализ САУ. Типовые воздействия, передаточные функции. Временные и частотные характеристики. Свойство АФЧХ. Типовые динамические звенья. Статические дифференцирующие, интегрирующие, специфические звенья. Преобразования структурных схем, передаточные функции замкнутых САУ. Устойчивость линейных САУ. Понятие об устойчивости систем управления. Критерии устойчивости алгебраические и частотные. Логарифмический критерий. Построение областей устойчивости. Качество процесса управления и методы улучшения. Точность воспроизведения при типовых воздействиях. Оценка качества переходного процесса при ступенчатом и гармоническом воздействиях. Запас устойчивости переходных процессов Корневые методы оценки качества, диаграмма Вышнеградского. Интегральные методы оценки качества. Корректирующие средства, последовательные и параллельные. Обратные связи жесткие и гибкие. Понятие о синтезе корректирующих устройств. Нелинейные САУ Типовые нелинейные характеристики. Особенности и явления, возникающие в судовых нелинейных САУ. Их влияние на эксплуатацию систем. Методы анализа нелинейных САУ, метод фазовой плоскости, метод гармонической</p>

		<p>линеаризации. Определение наличия автоколебаний. Дискретные САУ Способы квантования сигналов, релейные, импульсные и цифровые САУ. Особенности анализа их работы.</p> <p>Оптимальные системы управления Основные задачи оптимизации, поиски локальных и глобальных экстремумов. Многоэкстремальные и многокритериальные задачи оптимизации и методы их решения. Адаптивные САУ Определение и классификация адаптивных систем. Структура адаптивных САУ и систем адаптации. Адаптивные системы с эталонной моделью. Адаптивные системы с искусственным интеллектом. Интеллектуальные системы управления Отличие интеллектуальных СУ – системная обработка знаний и формирование алгоритма управления в зависимости от результатов эксплуатации САУ, либо на основе формализованных знаний оператора (экспертные системы, нечеткая логика), либо свойственные человеку методы обучения (искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы).</p> <p>При изучении дисциплины использованы Модельные курсы ИМО: Model Course 3.04: Survey of Electrical Installations. Model course developed under the IMO-IACS Model Course 7.08: Electro-technical Officer</p> <p>Реализуемые компетенции: В соответствии с Конвенцией ПДНВ Функция: АПШ/6 (Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации; Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации); В соответствии с ФГОС, примерной основной образовательной программой направления подготовки (специальности) 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики: ОПК-2; ОПК-4; ПК-11 Формы отчетности (очная форма) Семестр 6 – зачет с оценкой, контрольная; Семестр 7 – экзамен, РГР. Формы отчетности (заочная форма) Семестр 5 – зачет с оценкой, контрольная; Семестр 6 – экзамен, РГР</p>
--	--	--

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики", утвержденного 15.03.2018 № 193, требований Международной Конвенции ПДНВ (с поправками) для конвенционных специальностей ИМА МГТУ, Примерной основной образовательной программы Федерального УМО в системе высшего образования по УГСН «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки/специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, специализации Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, 2021 года начала подготовки, утвержденной Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ»

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Теория автоматического управления» является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"

Задачи дисциплины:

- дать необходимые знания по основам теории автоматического управления;
- ознакомить с существующими и перспективными системами автоматизации технических средств непрерывного действия, релейных и с применением средств вычислительной техники.

3. Требования к уровню подготовки специалиста и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Теория автоматического управления» направлен на формирование компетенций в соответствии ФГОС ВО, с Конвенцией ПДНВ, Примерной основной образовательной программы Федерального УМО в системе высшего образования по УГСН «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», представленных в таблице по специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики".

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Соответствие Кодексу ПДНВ	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	АШ/6 (Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации);	Компетенция реализуется полностью	ОПК-2.1 Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью ОПК-2.2. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности ОПК-2.3. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дис-

				циплин, связанных с профессиональной деятельностью
2	ОПК-4. Способен адаптироваться к изменяющимся условиям судовой деятельности, устанавливая приоритеты для достижения цели с учетом ограничения времени	<p>АШ/6 (Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации);</p> <p>АШ/6 (Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации);</p>	Компетенция реализуется полностью	<p>ОПК-4.1: Знает порядок установления целей проекта, определения приоритетов</p> <p>ОПК-4.2: Умеет устанавливать приоритеты профессиональной деятельности, адаптировать их к конкретным видам деятельности и проектам</p> <p>ОПК-4.3: Владеет методами управления людьми в сложных, критических и экстремальных условиях</p>
3	ПК-11 Способен осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами	<p>АШ/6 (Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации);</p> <p>АШ/6 (Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации);</p>	Компетенция реализуется полностью	<p>ПК-11.1 Умеет осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой;</p> <p>ПК-11.2 Умеет осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления вспомогательными механизмами;</p>

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
		Очная				Очно-заочная				Заочная			
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Семестр 6													
1.	Назначение дисциплины «Теория автоматического управления». Краткий исторический обзор развития автоматики, в том числе и судовой. Общая характеристика математического описания САУ и принципы построения САУ.	2	-	-	4					0,5	-	-	9
2.	Основные определения и терминология. Понятия о кибернетике и синергетике. Основные способы математического описания САУ.	4	-	-	4					0,5	-	-	9
3.	Линеаризация нелинейных уравнений. Методы решения линейных (линеаризованных) дифференциальных уравнений. Управление по возмущению, отклонению регулируемой величины, комбинированные.	4	12	-	4					0,5	4	-	9
4.	Алгоритмы функционирования и законы управления. Статически и астатические САУ. Классификация САУ. Характеристики звеньев и систем. Структурный анализ САУ.	4	-	2	4					0,5	-	1	9
5.	Типовые воздействия, передаточные функции. Временные и частотные характеристики. Свойство АФЧХ. Типовые динамические звенья. Статические дифференцирующие, интегрирующие, специфические звенья.	4	-	5	4					1	-	1	9
6.	Преобразования структурных схем, передаточные функции замкнутых САУ. Устойчивость линейных САУ. Понятие об устойчивости систем управления. Критерии устойчивости алгебраические и частотные. Логарифмический критерий. Построение областей устойчивости.	4	-	7	4					1	-	2	9
Итого		22	12	14	24					4	4	4	56

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
		Очная				Очно-з				Заочная			
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Семестр 7													
7.	Качество процесса управления и методы улучшения. Точность воспроизведения при типовых воздействиях. Оценка качества переходного процесса при ступенчатом и гармоническом воздействиях. Запас устойчивости переходных процессов Корневые методы оценки качества, диаграмма Вышнеградского. Интегральные методы оценки качества.	2	7	8						1	2	4	17
8.	Корректирующие средства, последовательные и параллельные. Обратные связи жесткие и гибкие. Понятие о синтезе корректирующих устройств.	2	7	14						2	2	4	20
9.	Нелинейные САУ Типовые нелинейные характеристики. Особенности и явления, возникающие в судовых нелинейных САУ. Их влияние на эксплуатацию систем.	4	8								4	-	20
10.	Методы анализа нелинейных САУ, метод фазо	4	-	-						1	-	-	20

	вой плоскости, метод гармонической линейризации. Определение наличия автоколебаний. Дискретные САУ Способы квантования сигналов, релейные, импульсные и цифровые САУ. Особенности анализа их работы.													
11.	Оптимальные системы управления Основные задачи оптимизации, поиски локальных и глобальных экстремумов. Многоэкстремальные и многокритериальные задачи оптимизации и методы их решения.	4	-	-							1	-	-	20
12.	Адаптивные САУ Определение и классификация адаптивных систем. Структура адаптивных САУ и систем адаптации. Адаптивные системы с эталонной моделью. Адаптивные системы с искусственным интеллектом.	3	-	-							1	-	-	20
13.	Интеллектуальные системы управления Отличие интеллектуальных СУ – системная обработка знаний и формирование алгоритма управления в зависимости от результатов эксплуатации САУ, либо на основе формализованных знаний оператора (экспертные системы, нечеткая логика), либо свойственные человеку методы обучения (искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы).	3	-	-							1	-	-	20
Итого:		24	24	24							8	8	8	137

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	РГР	к/р	э	СР	
ОПК-2	+	+	+		+	+	+	+	Проверка конспекта Контрольная работа, РГР Защита лабораторной работы выполнение контрольной работы, РГР
ОПК-4	+	+	+		+	+	+	+	
ПК-11	+	+	+		+	+	+	+	

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	№ темы по Таблице 4
1	2	3	4
Очная форма обучения			
6 семестр			
ЛР 1	Исследование потенциометрического датчика	2	3
ЛР 2	Исследование индуктивного датчика	2	3
ЛР 3	Исследование автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя	2	3
ЛР 4	Исследование статических свойств автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя	3	3

ЛР 5	Исследование влияния передаточного коэффициента регулятора на величину статизма автоматической системы регулирования	3	3
7 семестр			
ЛР6	Исследование динамических свойств автоматической системы регулирования скорости двигателя постоянного тока	7	7,8
ЛР7	Настройка автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока с помощью пассивных корректирующих устройств	7	7,8
ЛР8	Исследование релейной автоматической системы регулирования с реле с зоной нечувствительности	6	9
ЛР 9	Исследование релейной автоматической системы регулирования с реле с зоной неоднозначности	6	9
Итого:		38	
Заочная форма обучения			
5 семестр			
ЛР 1	Исследование автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя	1	3
ЛР 2	Исследование статических свойств автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя	1	3
ЛР 3	Исследование влияния передаточного коэффициента регулятора на величину статизма автоматической системы регулирования	2	3
6 семестр			
ЛР4	Исследование динамических свойств автоматической системы регулирования скорости двигателя постоянного тока	2	7,8
ЛР5	Настройка автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока с помощью пассивных корректирующих устройств	2	7,8
ЛР6	Исследование релейной автоматической системы регулирования с реле с зоной нечувствительности	8	9
Итого:		14	

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п\п	Наименование практических работ	Кол-во часов	№ темы по Таблице 4
1	2	3	4
Очная форма обучения			
6 семестр			
ПР1	Построение частотных характеристик типовых динамических звеньев в пакете AutoCont	7	4,5,6
ПР2	Построение логарифмических частотных характеристик типовых динамических звеньев.	7	4,5,6
7 семестр			
ПР3	Построение частотных характеристик АСР в пакете AutoCont	3	7,8
ПР4	Построение переходных процессов АСР в пакете AutoCont	4	7,8
ПР5	Расчет и построение логарифмических характеристик элементов системы автоматического регулирования	7	7,8
ПР6	Построение фазового портрета и анализ работы релейной системы	6	9
ПР7	Расчет параметров автоколебаний релейной системы	6	12

Итого:		40	
Заочная форма обучения			
5 семестр			
ПР1	Построение частотных характеристик типовых динамических звеньев в пакете AutoCont	2	4,5,6
ПР2	Построение логарифмических частотных характеристик типовых динамических звеньев.	2	4,5,6
6 семестр			
ПР3	Построение переходных процессов АСР в пакете AutoCont	4	7,8
ПР4	Расчет и построение логарифмических характеристик элементов системы автоматического регулирования	4	7,8
Итого:		14	

6. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Не предусмотрена

7. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

Методические указания для самостоятельной работы, к выполнению практических работ, к выполнению лабораторных работ по дисциплине, написанию РГР, к контрольной работе.

7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Курс теории автоматического управления; А.А. Первозванский; Спб «Лань»; 2010; 30;
2. Исследование систем автоматического регулирования на базе технических и программных средств автоматизации «ОВЕН»; Уч. пособие; Маслов А.А., Кайченев А.В.; Мурманск, МГТУ; 2013; 25;
3. **Model Course 3.04: Survey of Electrical Installations. Model course developed under the IMO-IACS Programme** [Электронный ресурс] / IMO. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,95 Мб). - London : IMO, 2004. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-0036-5. Модельный курс 3.04: Обзор электроустановок
4. **Model Course 7.08: Electro-technical Officer** [Электронный ресурс] / IMO. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,21 Мб). - London : IMO, 2014. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-1580-2. Модельный курс 7.08: Электротехнический сотрудник

Дополнительная литература

1. "Проектирование судовой системы автоматического регулирования" МУ к выполнению курсового проекта по курсу "Теория автоматического управления" для студентов спец. 220301.65"АТПиП", 180407.65 "Эксплуатация СЭО и СА", направления 220700.62 "АТПиП"; Маслов А.А., Яценко В.В.; Мурманск, МГТУ; 2012; 80; 20

2. "Исследование динамических свойств АСР" Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Теория автоматического управления" для специальности

210200 "Автоматизация технологических процессов и производств"; Маслов А.А., Яценко В.В.; МГТУ. - Мурманск: Изд-во МГТУ, 32 с.; 2004; ; 100

3. "Исследование работы датчиков" Методические указания к выполнению лабораторных работ по ТАУ для спец. 101600 "Энергообеспечение предприятий", спец. 240500 "Эксплуатация судовых энергетических установок", спец. 210200 "Автоматизация технологических процессов и производств"; Маслов А.А., Яценко В.В., ; МГТУ. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 16 с.; 2007; 100

4. Методические указания к выполнению РГЗ по курсу "Теория автоматического управления"; Маслов А.А.; Мурманск: МГТУ; 2002; 95; 50

5. Синтез оптимальной АСР с ПИД-регулятором. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу "Теория автоматического управления" для специальности 210200 "Автоматизация технологических процессов и производств"; Маслов А.А., Пономаренко Д.А.; Мурманск: МГТУ, 30с; 2002; ; 45

6. Методические указания к лабораторной работе "Исследование нелинейной АСР с регулятором релейного типа"; Маслов А.А.; Мурманск: МГТУ; 2016; ; 50

7. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Теория автоматического управления» для специальности 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств» «Технические и программные средства автоматизации ОБЕН»; А.А. Маслов, Кайченев А.В., М.В. Соколов; Мурманск: МГТУ; 2011; ; 50

8. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Теория автоматического управления» для специальности 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств». «Исследование автоматической системы управления температурой на базе микропроцессорных регуляторов ОБЕН» ; А.А. Маслов, Кайченев А.В. ; Мурманск: МГТУ; 2012; ; 50

9. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Теория автоматического управления» для специальности 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств» «Технические и программные средства автоматизации ОБЕН. Часть2»; А.А. Маслов, Кайченев А.В.; Мурманск: МГТУ; 2012; 50

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://lib.mstu.edu.ru/MegaPro/Web/Search/Simple>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1 Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Срок доступа	Наименование организации владельца, реквизиты договора на использование
1.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»	с 15.11.2014г. по 15.11.2019г.	Договор №530-10/2018 от 01.11.2018 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям. Исполнитель ООО «Современные цифровые технологии».

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

Таблица 9

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Специальное помещение для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации (401В)	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - столы – 8 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - симметричный автоколебательный мультивибратор на операционном усилителе; - многофункциональный лабораторный стенд ЭС-21 – 6 шт.; - многофункциональный лабораторный стенд ЭС-23 – 6 шт.; - видеопроектор TOSHIBA TLP-X2000 – 1 шт.; - ноутбук ASUS A7M – 1 шт. <p>Посадочных мест – 20</p>
2.	Специальное помещение для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых консультаций, для проведения индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для проведения практических занятий (компьютерный класс 413В)	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - столы – 12 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор TOSHIBA NLP-X2000S – 1 шт.; - ноутбук ASUS A7M – 1 шт.; - персональные компьютеры -12 шт.; <p>Посадочных мест – 12</p>
3.	Специальное помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий (404В)	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - столы – 7 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры – 10 шт. - лабораторный стенд «Автоматическая система регулирования (АСР) частоты вращения двигателя постоянного тока (ДПТ)» - 2 шт., - лабораторный стенд «Автоматическая система регулирования (АСР) частоты вращения двигателя постоянного тока (ДПТ)» (2013 г.) – 2 шт., - лабораторный стенд «Модель релейной АСР» - 2 шт., - лабораторный стенд: «Модель электропривода постоянного тока» - 2 шт.; - «Учебно-лабораторный комплекс системы автоматического управления микроклиматом в помещении на базе микропроцессорных регуляторов "Овен"» - 2 шт., - «Учебно-лабораторный комплекс системы автоматического управления температурой в помещении на базе микропроцессорных регуляторов "Овен"» - 2 шт. <p>Посадочных мест – 14</p>
4.	Специальное помещение для самостоятельной работы (зал электронных и информационных ресурсов 227В)	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, компьютерной техникой компьютером Aquarius Elit EF 300 (3 шт.), компьютером Aquarius Std DS 180 (2 шт.), компьютером Vist 100Mt P233 (1 шт.), компьютером DEPO Neos 230 (3 шт.), компьютером Aquarius Elit SF 300 (5 шт.), компьютером Formoza ASUS P8H61-M/_Pentium G-860 (1 шт.), компьютером «Март» базовый 1 (2 шт.), монитором АОС А22+ (2 шт.), монитором Asus MM17/TG-B 17 дюймов (1 шт.), монитором Belinea 1730S1 17 дюймов</p>

		(9 шт.), монитором NEC TN TFT 19 дюймов (1 шт.), монитором Samsung TFT 943N 19 дюймов (1 шт.), монитором Samsung 500S (1 шт.), монитором Samsung S19 19 дюймов (1 шт.), монитором Viewsonic 21.5 (1 шт.)
5	Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования (412В)	Оснащено специализированной мебелью

Таблица 9 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет» и «зачет с оценкой»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
6 семестр				
1	Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий	11	24	По расписанию
Посещение каждого занятия – 0,5 балла.				
2	Выполнение и защита лабораторных работ (5 шт.)	15	30	По расписанию
Выполнение и защита одной работы – 6 баллов.				
3	Выполнение и защита практических работ (2шт.)	24	46	По расписанию
ИТОГО за работу в семестре		50	100	зачетная неделя
Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				
Промежуточная аттестация				
	Зачет	50	100	Сессия
Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.				

Таблица 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Посещение лекций и практических работ	Выполнение и защита лабораторных работ – 5 шт. (15-30) баллов	Выполнение и защита практич. работ 4 шт. (24-46 баллов)	Итого (50-100 баллов)

Таблица 9 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен)

7 семестр

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий Посещение каждого занятия – 0,5 балл.	24	39	По расписанию
2	Выполнение и защита лабораторных и практических работ (5 +4 шт.) Выполнение и защита одной работы –5 баллов.	36	45	По расписанию
	ИТОГО за работу в семестре	60	84	16-ая неделя
Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 16 баллов Оценка «4» - 12 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	
<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>				

Таблица 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов			Итого (60-80 баллов)
	Посещение лекций и практических работ- 0,5 (24 -39 баллов)	Выполнение практич. и лабораторных работ – 9 шт. (1-2 балла)	Защита практич. и лабораторных работ – 9 шт. работ - 3 (2-3 балла)	

Таблица 14 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация курсовая работа/проект)

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Выполнение курсовой работы/проекта				
1.	Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи	5	7	
2.	Качество литературного обзора (широта эрудиции, обоснование темы и подхода)	5	7	
3.	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов	5	7	
4.	Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин	5	7	
5.	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий	5	7	
6.	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)	5	10	
7.	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту	10	15	
8.	Обоснованность и доказательность выводов работы	10	15	
9.	Своевременная сдача на проверку курсовой работы/проекта	10	10	
	ИТОГО	60	80	
Промежуточная аттестация				
	Защита курсовой работы/проекта	min – 10	max - 20	
	Отлично - 20 баллов Хорошо - 15 баллов Удовлетворительно - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ/ПРОЕКТ	min - 70	max -100	
	<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за курсовую работу (проект) и складывается из баллов, набранных за качество выполнения курсовой работы (проекта) и ее (его) защиты</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			