

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Наименование образовательной программы: Автоматизация технологических процессов и производств

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.08
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 3; 8 семестр - 4; всего - 7
Часов (всего) по учебному плану:	252 часа
Лекции	7 семестр - 16 часов; 8 семестр - 24 часа; всего - 40 часов
Практические занятия	7 семестр - 32 часа; 8 семестр - 24 часа; всего - 56 часа
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	8 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	7 семестр - 59,7 часа; 8 семестр - 93,5 часа; всего - 153,2 часа
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет	7 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	8 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	Р6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А. Щербатов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	Р6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А. Щербатов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	Р6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А. Щербатов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: получение представлений о современных средствах автоматизации и управления при решении инженерных и управленческих задач, о разработке современных систем управления различными промышленными механизмами, агрегатами и технологическими комплексами для различных отраслей промышленности.

Задачи дисциплины

- получение общих представлений о принципах проектирования современных промышленных механизмов, агрегатов и технологических комплексов;
- овладение методами, приемами, способами выбора средств автоматизации для промышленных механизмов, агрегатов и технологических комплексов;
- изучение достоинств и недостатков различных средств автоматизации.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен принимать участие в производственно-технологической деятельности при автоматизации технологических процессов и производств в области профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-1} Способен применять и обосновывать выбор стандартных технических средств автоматизации	знать: - состав типового программно-технического комплекса; - виды технических средств автоматизации, применяемых при создании автоматизированных систем управления технологическими процессами. уметь: - обосновывать выбор программно-технических комплексов; - выбирать электромеханические элементы автоматики; - выбирать командоаппараты, аппаратуру защиты и электронные элементы автоматики; - выбирать элементы пневматических систем управления; - выбирать пневматические и электрические регуляторы; - выбирать исполнительные механизмы и регулирующие органы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизация технологических процессов и производств (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы теории автоматического управления
- знать основные методы и устройства для проведения технических измерений
- знать основы технической термодинамики и теплообмена

- знать основы механики жидкости и газа
- знать основы электротехники
- уметь работать с алгебраическими и дифференциальными уравнениями, а также их системами
- уметь рассчитывать устойчивость систем, подбирать настройки регуляторов

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Общие сведения о технических средствах автоматизации и управления	14	7	2	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Самостоятельное изучение материала по теме <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 3 - 71 [3], 3 – 11 [5], 4-23</p>	
1.1	Общие сведения о технических средствах автоматизации и управления	14		2	-	4	-	-	-	-	-	8	-		
2	Электромеханические элементы автоматики	26		4	-	8	-	-	-	-	-	14	-		<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Самостоятельное изучение материала по теме <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 195 – 245</p>
2.1	Электромеханические элементы автоматики	26		4	-	8	-	-	-	-	-	14	-		
3	Командоаппараты и аппаратура защиты	26		4	-	8	-	-	-	-	-	14	-		<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Самостоятельное изучение материала по теме <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 108-122</p>
3.1	Командоаппараты и аппаратура защиты	26		4	-	8	-	-	-	-	-	14	-		
4	Электронные элементы автоматики	26		4	-	8	-	-	-	-	-	14	-		<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Самостоятельное изучение материала по теме</p>
4.1	Электронные элементы автоматики	26		4	-	8	-	-	-	-	-	14	-		

													<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 115 - 163
5	Элементы пневматических систем управления	15.7		2	-	4	-	-	-	-	9.7	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Самостоятельное изучение материала по теме
5.1	Элементы пневматических систем управления	15.7		2	-	4	-	-	-	-	9.7	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 163 - 233
	Зачет	0.3		-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	108.0		16	-	32	-	-	-	-	0.3	59.7	-
	Итого за семестр	108.0		16	-	32	-	-	-	-	0.3	59.7	-
6	Пневматические регуляторы	12	8	2	-	2	-	-	-	-	8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Самостоятельное изучение материала по теме
6.1	Пневматические регуляторы	12		2	-	2	-	-	-	-	8	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 163 - 233
7	Электрические регуляторы	16		4	-	4	-	-	-	-	8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Самостоятельное изучение материала по теме
7.1	Электрические регуляторы	16		4	-	4	-	-	-	-	8	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 77 - 163
8	Исполнительные механизмы	16		4	-	4	-	-	-	-	8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Самостоятельное изучение материала по теме
8.1	Исполнительные механизмы	16		4	-	4	-	-	-	-	8	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 101 – 144 [3], 89 – 102
9	Регулирующие органы	16		4	-	4	-	-	-	-	8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Самостоятельное изучение материала по теме
9.1	Регулирующие органы	16		4	-	4	-	-	-	-	8	-	

													<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 345 - 361
10	Программно-технические комплексы	48	10	-	10	-	-	-	-	-	28	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Самостоятельное изучение материала по теме
10.1	Программно-технические комплексы	16	4	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 233 - 307
10.2	Контроллеры	20	4	-	4	-	-	-	-	-	12	-	[2], 3 – 195
10.3	Средства человеко-машинного интерфейса	12	2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0	24	-	24	-	2	-	-	0.5	60	33.5	
	Итого за семестр	144.0	24	-	24	2	-	-	0.5	93.5			
	ИТОГО	252.0	-	40	-	56	2	-	0.8	153.2			

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Общие сведения о технических средствах автоматизации и управления

1.1. Общие сведения о технических средствах автоматизации и управления

Роль и место технических средств автоматизации и управления в развитии современного общества. Структура современной АСУТП. Модульность. Уровни открытых распределенных систем управления. Многоуровневая модель взаимодействия открытых систем OSI. Краткие исторические сведения о развитии автоматики, технических средств автоматизации и управления. Общие сведения о теории моделирования и месте моделирования в проблеме разработки технических средств автоматизации и управления, реализации экспериментальных и теоретических исследований, формировании отчетов. Этапы расчета, проектирования и разработки технических средств автоматизации и управления..

2. Электромеханические элементы автоматики

2.1. Электромеханические элементы автоматики

Аналоговые элементы – потенциометрические, тензометрические, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические. Принцип действия, статические характеристики, практическое применение. Дискретные элементы – реле, контакторы, переключатели. Принцип действия, статические характеристики, практическое применение..

3. Командоаппараты и аппаратура защиты

3.1. Командоаппараты и аппаратура защиты

Магнитные пускатели. Применение пускателей для управления асинхронными двигателями. Путевые и конечные выключатели, тепловые реле, автоматические выключатели. Применение этих устройств..

4. Электронные элементы автоматики

4.1. Электронные элементы автоматики

Интегральные операционные усилители. Применение операционных усилителей в функциональных блоках агрегатных комплексов. Тиристоры. Основные характеристики и методы управления. Использование тиристоров в пусковых устройствах и усилителях для управления исполнительными механизмами..

5. Элементы пневматических систем управления

5.1. Элементы пневматических систем управления

Преобразователь типа «сопло-заслонка». Назначение, принцип действия, конструктивные разновидности. Агрегатные унифицированные системы (УСЭППА, КЭМП). Элементы непрерывной техники: повторители, элементы сравнения, усилители, сумматоры, умножители. Функциональные элементы пневмоавтоматики. Стабилизаторы давления, расхода сжатого воздуха..

6. Пневматические регуляторы

6.1. Пневматические регуляторы

Обобщенная структурная схема пневматических регуляторов. Особенности, область применения. Пневматическая агрегатная система «СТАРТ». Агрегатные, приборные пневматические регуляторы. ПР1.5; ПР2.8; ПР3.31. Станция управления..

7. Электрические регуляторы

7.1. Электрические регуляторы

Особенности и область применения электрических регуляторов. Приборные позиционные регуляторы. Пропорциональный регулятор (балансное реле). Агрегатные комплексы «КОНТУР, КАСКАД, АКЭСР». Импульсный регулятор, принцип действия. Обобщенная структурная схема цифрового регулятора. Программируемые микропроцессорные контроллеры. Программируемые логические контроллеры..

8. Исполнительные механизмы

8.1. Исполнительные механизмы

Классификация. Требования к исполнительным механизмам. Пневматические, гидравлические исполнительные механизмы. Электрические исполнительные механизмы..

9. Регулирующие органы

9.1. Регулирующие органы

Классификация. Область применения, характеристики, основы расчета. Дроссельные, дозирующие регулирующие органы. Нестандартные регулирующие органы. Дозаторы..

10. Программно-технические комплексы

10.1. Программно-технические комплексы

Управляющие ЭВМ (УВМ), управляющие ВК (УВК). Устройства связи с объектом управления (УСО). Основные типы УСО, принципы организации. Цифровые средства обработки информации в системах автоматизации и управления. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП, АЦП). Устройства ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов. Устройства гальванической развязки. Классификация, основные характеристики интерфейсов систем автоматизации и управления. Системные (внутримашинные) интерфейсы, интерфейсы персональных компьютеров типа IBM PC, приборные интерфейсы. Интерфейсы устройств ввода/вывода (периферийных устройств). Последовательные интерфейсы: RS 232C, RS 485 и др. Параллельные интерфейсы..

10.2. Контроллеры

Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК). Рабочие станции. МикроЭВМ и микроконтроллеры. Общие описание и классификация ПЛК. Программируемые контроллеры зарубежного производства. Контроллеры, производимые предприятиями РФ. Встраиваемые системы. Компоненты ПЛК. Методика выбора ПЛК. Измерители-регуляторы на примере ТРМ-1, 2ТРМ-1. Функциональная схема прибора. Измеритель-ПИД-регулятор ТРМ-10. ПИД-регулятор с универсальным входом ТРМ-101..

10.3. Средства человеко-машинного интерфейса

Понятие человеко-машинного интерфейса, назначение. Функциональные возможности и основные технические характеристики. Программируемые терминалы. SCADA-системы. Программное обеспечение. TraceMode, характеристики и возможности..

3.3. Темы практических занятий

1. 1 семестр:

1. Роль и место технических средств автоматизации и управления в развитии

- современного общества. Структура современной АСУТП. Модульность.
2. Уровни открытых распределенных систем управления. Многоуровневая модель взаимодействия открытых систем OSI.
 3. Разработка технических средств автоматизации и управления, реализация экспериментальных и теоретических исследований, формирование отчетов.
 4. Этапы расчета, проектирования и разработки технических средств автоматизации и управления.
 5. Аналоговые элементы – потенциометрические, тензометрические.
 6. Аналоговые элементы –индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические.
 7. Дискретные элементы – реле, контакторы, переключатели.
 8. Магнитные пускатели.
 9. Путевые и конечные выключатели.
 10. Тепловые реле, автоматические выключатели.
 11. Интегральные операционные усилители.
 12. Тиристоры.
 13. Преобразователь типа «сопло-заслонка».
 14. Агрегатные унифицированные системы
 15. Элементы непрерывной техники: повторители, элементы сравнения, усилители, сумматоры, умножители.
 16. Стабилизаторы давления, расхода сжатого воздуха.;
2. 2 семестр:

1. Обобщенная структурная схема пневматических регуляторов. Пневматическая агрегатная система «СТАРТ».
2. Агрегатные, приборные пневматические регуляторы. ПР1.5; ПР2.8; ПР3.31. Станция управления.
3. Приборные позиционные регуляторы. Агрегатные комплексы
4. Импульсный регулятор. Обобщенная структурная схема цифрового регулятора.
5. Пневматические, гидравлические исполнительные механизмы.
6. Электрические исполнительные механизмы
7. Дроссельные, дозирующие регулирующие органы.
8. Нестандартные регулирующие органы.
9. Устройства связи с объектом управления (УСО)
10. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП, АЦП)
11. Устройства гальванической развязки
12. Системные (внутримашинные) интерфейсы. Интерфейсы устройств ввода/вывода
13. Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры
14. Измерители-регуляторы
15. Понятие человеко-машинного интерфейса. Программируемые терминалы.
16. SCADA-системы. TraceMode.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Консультация по теме
2. Консультация по теме
3. Консультация по теме
4. Консультация по теме

5. Консультация по теме
6. Консультация по теме
7. Консультация по теме
8. Консультация по теме
9. Консультация по теме
10. Консультация по теме

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)										Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Знать:													
виды технических средств автоматизации, применяемых при создании автоматизированных систем управления технологическими процессами	ИД-1ПК-1	+											Контрольная работа/Общие сведения о технических средствах автоматизации и управления
состав типового программно-технического комплекса	ИД-1ПК-1											+	Контрольная работа/Контроллеры. Средства человеко-машинного интерфейса
Уметь:													
выбирать исполнительные механизмы и регулирующие органы	ИД-1ПК-1									+	+		Контрольная работа/Исполнительные механизмы. Регулирующие органы
выбирать пневматические и электрические регуляторы	ИД-1ПК-1						+	+					Контрольная работа/Пневматические и электрические регуляторы
выбирать элементы пневматических систем управления	ИД-1ПК-1					+							Контрольная работа/Элементы пневматических систем управления
выбирать командоаппараты, аппаратуру защиты и электронные элементы автоматики	ИД-1ПК-1			+	+								Контрольная работа/Командоаппараты и аппаратура защиты. Электронные элементы автоматики
выбирать электромеханические элементы автоматики	ИД-1ПК-1		+										Контрольная работа/Электромеханические элементы автоматики
обосновывать выбор программно-технических комплексов	ИД-1ПК-1											+	Контрольная работа/Программно-технические комплексы

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Командоаппараты и аппаратура защиты. Электронные элементы автоматики (Контрольная работа)
2. Общие сведения о технических средствах автоматизации и управления (Контрольная работа)
3. Электромеханические элементы автоматики (Контрольная работа)
4. Элементы пневматических систем управления (Контрольная работа)

8 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы (Контрольная работа)
2. Контроллеры. Средства человеко-машинного интерфейса (Контрольная работа)
3. Пневматические и электрические регуляторы (Контрольная работа)
4. Программно-технические комплексы (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №7)

Экзамен (Семестр №8)

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Беляев, Г. Б. Технические средства автоматизации в теплоэнергетике : Учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизация теплоэнергетических процессов" / Г. Б. Беляев, В. Ф. Кузицин, Н. И. Смирнов . – 1982 . – 320 с.;
2. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов по направлениям "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" и др. / Ю. А. Смирнов . – СПб. : Лань-Пресс, 2017 . – 456 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-2376-7 .;
3. Захахатнов, В. Г. Технические средства автоматизации : учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина . – Санкт-Петербург : Лань, 2024 . – 144 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-4111-2 .;

4. Плетнев, Г. П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций : Учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизация теплоэнергетических процессов" / Г. П. Плетнев . – М. : Энергоиздат, 1981 . – 368 с.;
5. Елугачев П. А.- "Технические средства автоматизированного проектирования автомобильных дорог и мостов", Издательство: "ТГАСУ", Томск, 2020 - (96 с.) <https://e.lanbook.com/book/170452>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНИТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;> <http://docs.cntd.ru/>
8. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Г-406, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	В-210/6, Лаборатория "АСУТП"	стол компьютерный, стул, шкаф, тумба, доска меловая, сервер, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Г-408, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-204, Информационно-библиографический отдел	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол компьютерный, стул, шкаф для одежды, стол письменный, Витрина, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, журналы, книги, учебники, пособия
Помещения для консультирования	В-104-5, Преподавательская каф. "ТМПУ"	стол, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный,

		документы, журналы, книги, учебники, пособия
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-02, Архив	стеллаж для хранения книг, стол для работы с документами, стул

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Технические средства автоматизации и управления

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Общие сведения о технических средствах автоматизации и управления (Контрольная работа)
- КМ-2 Электромеханические элементы автоматики (Контрольная работа)
- КМ-3 Командоаппараты и аппаратура защиты. Электронные элементы автоматики (Контрольная работа)
- КМ-4 Элементы пневматических систем управления (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Общие сведения о технических средствах автоматизации и управления					
1.1	Общие сведения о технических средствах автоматизации и управления		+			
2	Электромеханические элементы автоматики					
2.1	Электромеханические элементы автоматики			+		
3	Командоаппараты и аппаратура защиты					
3.1	Командоаппараты и аппаратура защиты				+	
4	Электронные элементы автоматики					
4.1	Электронные элементы автоматики				+	
5	Элементы пневматических систем управления					
5.1	Элементы пневматических систем управления					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-5 Пневматические и электрические регуляторы (Контрольная работа)
- КМ-6 Исполнительные механизмы. Регулирующие органы (Контрольная работа)
- КМ-7 Программно-технические комплексы (Контрольная работа)
- КМ-8 Контроллеры. Средства человеко-машинного интерфейса (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Пневматические регуляторы					
1.1	Пневматические регуляторы		+			
2	Электрические регуляторы					
2.1	Электрические регуляторы		+			
3	Исполнительные механизмы					
3.1	Исполнительные механизмы			+		
4	Регулирующие органы					
4.1	Регулирующие органы			+		
5	Программно-технические комплексы					
5.1	Программно-технические комплексы				+	+
5.2	Контроллеры					+
5.3	Средства человеко-машинного интерфейса					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25