

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.10.2023 16:05:28
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Московский политехнический университет»



Рабочая программа дисциплины

Технические средства автоматизации и управления

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Электронные системы управления


Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Москва 2021

Программа дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» по профилю подготовки «Электронные системы управления»

Программу составил:


д.т.н., проф. М.Ю. Рачков

Программа дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» по профилю подготовки «Электронные системы управления» утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление»

«21» 7 2021 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой

доц., к.т.н.


/А.В. Кузнецов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» по профилю подготовки «Электронные системы управления».


/А.В. Кузнецов/
« 21 » 7 20 21 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

Председатель комиссии  / А.Н. Васильев /
« 02 » 09 20 21 г. Протокол: № 9-21

Присвоен регистрационный номер:	27.03.04.01/01.2021.28
---------------------------------	------------------------

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является получение знаний в области современных технических средств автоматизации и управления, а также комплексирования аппаратных средств при создании систем автоматизации.

Задачи:

- Изучить современные типовые технические средства автоматизации.
- Получить навыки комплексирования пневматических средств при создании систем автоматизации.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

2.1 В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- современные типовые технические средства автоматизации,
- принципы комплексирования пневматических средств при создании систем автоматизации,
- методику выбора технических средств при решении конкретной задачи автоматизации,

Студенты должны уметь

- оптимизировать состав технических средств автоматизации.
- создавать схемы автоматических систем контроля и управления для объектов и процессов машиностроения.

Студенты должны владеть:

- современными методами автоматизации технологических процессов,
- методами рационального выбора технических средств автоматизации с учетом особенности решаемой задачи;

2.2 Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых необходимо для изучения дисциплины:

Изучение дисциплины основывается на знаниях, полученных при изучении курсов

- «Общая электротехника и электроника»,
- «Технические измерения и приборы»,
- «Электромеханические системы»,
- «Микропроцессоры и интерфейсные средства»,
- «Вычислительные машины, системы и сети»,

- «Теория автоматического управления».

2.3. Компетенции:

ОПК-7. Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

	Всего	Семестры (час)
Вид учебной работы		6
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия	72	72
Лекции	36	36
Семинары	18	18
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект	-	-
Вид итогового контроля		зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел дисциплины	Часы всего	В том числе (часов)			
		Сам. раб.			
			Лекции	Семинары	Лаб. занятия
Тема 1. Типовые технические средства автоматизации, классификация, назначение	24	12	6	3	3
Тема 2. Функциональные устройства	24	12	6	3	3
Тема 3. Исполнительные механизмы	24	12	6	3	3
Тема 4. Автоматические регуляторы	24	12	6	3	3

Тема 5. Компрессоры	24	12	6	3	3
Тема 6. Вакуумные устройства	24	12	6	3	3

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Типовые технические средства автоматизации, классификация, назначение

Классификация, назначение и основные характеристики технических средств автоматизации. Электрические, пневматические, гидравлические и комбинированные средства автоматизации. Агрегатные комплексы.

Тема 2. Функциональные устройства

Датчики физических величин, усилители и генераторы, электропневматические и пневмоэлектрические преобразователи, логические устройства, пневмоакустические устройства.

Тема 3. Исполнительные механизмы

Диафрагменные двигатели, силовые цилиндры, газомоторные двигатели, турбинные двигатели, струйно-реактивные двигатели, пневмомускулы.

Тема 4. Автоматические регуляторы

Аналоговые и цифровые автоматические регуляторы. Пропорциональные регуляторы. ПД-регуляторы, ПИ-регуляторы, ПИД-регуляторы. Оптимальные регуляторы.

Тема 5. Компрессоры

Динамические компрессоры, объемные компрессоры, сравнительные характеристики компрессоров.

Тема 6. Вакуумные устройства

Поршневые вакуумные генераторы, многопластинчатые насосы, эжекторы, пароструйные насосы, сорбционные насосы, вакуумные захватные устройства.

Тематика вопросов для самостоятельного изучения

Тематика вопросов для самостоятельного изучения охватывает проработку тем лекционного курса и тематики лабораторных работ, включая подготовку к контрольному опросу лекционного материала и защиту лабораторных работ.

4.3. Лабораторный практикум

1. Система контроля отклонения размеров детали.
2. Система контроля влажности среды
3. Система контроля уровня жидкости в резервуаре
4. Система контроля давления в магистрали.
5. Система контроля температуры в печи.
6. Корректор нелинейности рабочей характеристики системы.

5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

5.1. Текущий контроль успеваемости

График текущего контроля успеваемости студентов

Семестр 6					
Недели	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
ПрКТ		+	+	+	
ЗЛР					+
КТ					+

Виды текущего контроля
ЗЛР - Защита лабораторной работы; КТ - Компьютерное тестирование; ПрКТ - Промежуточное компьютерное тестирование

5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК 7	Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

--	--

5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-7				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p>знать:</p> <p>современные типовые технические средства автоматизации, принципы комплексирования пневматических средств при создании систем автоматизации, методику выбора технических средств при решении конкретной задачи автоматизации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанных знаний</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных знаний.</p>
<p>уметь:</p> <p>оптимизировать состав технических средств автоматизации. создавать схемы автоматических систем контроля и управления для объектов и процессов машиностроения.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: оптимизировать состав технических средств автоматизации. создавать схемы автоматических систем контроля и управления для объектов и процессов машиностроения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: оптимизировать состав технических средств автоматизации. создавать схемы автоматических систем контроля и управления для объектов и</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: оптимизировать состав технических средств автоматизации. создавать схемы автоматических систем контроля и управления для объектов и</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: оптимизировать состав технических средств автоматизации. создавать схемы автоматических систем контроля и управления для</p>

		процессов машиностроения.	процессов машиностроения.	объектов и процессов машиностроения · Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: современными методами автоматизации технологических процессов, методами рационального выбора технических средств автоматизации с учетом особенности решаемой задачи	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет современными методами автоматизации технологических процессов, методами рационального выбора технических средств автоматизации с учетом особенности решаемой задачи	Обучающийся владеет современными методами автоматизации технологических процессов, методами рационального выбора технических средств автоматизации с учетом особенности решаемой задачи. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях, владеет способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.	Обучающийся частично владеет современными методами автоматизации технологических процессов, методами рационального выбора технических средств автоматизации с учетом особенности решаемой задачи, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации, владеет способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.	Обучающийся в полном объеме владеет современными методами автоматизации технологических процессов, методами рационального выбора технических средств автоматизации с учетом особенности решаемой задачи, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности, владеет способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра и посещаемость занятий. В случае пропуска более 50% занятий обучающийся до аттестации не допускается. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине, методом экспертной оценки и балльно-рейтинговой системы.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1. Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература

1. М.Ю. Рачков, Технические средства автоматизации, Учебник для ВУЗов, М., МГИУ, 2006.
2. М.Ю. Рачков, Пневматические средства автоматизации, Учебник для ВУЗов, М., МГИУ, 2004.

5.1.2. Дополнительная литература

Рачков М.Ю., Буланова Л.В., Технические средства автоматизации, Методические указания к лабораторным работам, Москва, МГИУ, 2004, 38 с.

Разработчик: д.т.н., проф. _____ /М.Ю. Рачков/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: **27.03.04 Управление в технических системах**

ОП (профиль): «**Электронные системы управления**»

Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности:
производственно-технологическая, организационно-управленческая

Кафедра «Автоматика и управление»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Технические средства автоматизации и управления

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

вариант билета на зачет
образцы вопросов из фонда тестовых заданий
перечень вопросов на зачет

Составитель:

Д.т.н., проф. М.Ю. Рачков

Москва, 2021 год

1. Паспорт фонда оценочных средств

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-7	Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	<p>знать:</p> <p>современные типовые технические средства автоматизации, принципы комплексирования аппаратных средств</p> <p>уметь:</p> <p>использовать методы разработки нестандартных компонентов технических средств автоматизации.</p> <p>владеть:</p> <p>современными методами автоматизации технологических процессов.</p>	лекция, самостоятельная работа, семинары	УО Т	<p>Базовый уровень</p> <p>- способен использовать методы разработки стандартных компонентов технических средств автоматизации.</p> <p>Повышенный уровень</p> <p>- способен использовать методы разработки нестандартных компонентов технических средств автоматизации.</p>

Перечень оценочных средств

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
2	Устный опрос/ собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций
5	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение

2. Описание оценочных средств:

Вариант билета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Дисциплина «Технические средства автоматизации»

БИЛЕТ №3

1. Состав технических средств автоматизации
2. Особенности пневматических средств автоматизации
3. Абсолютное и избыточное давление

Утверждено на заседании кафедры _____ 20__ г., протокол №__.

Зав. кафедрой _____ /А.В. Кузнецов/

Перечень вопросов к зачету

Текст вопроса	Код компетенции
<ol style="list-style-type: none">1. Состав технических средств автоматизации2. Особенности пневматических средств автоматизации3. Абсолютное и избыточное давление4. Абсолютный и технический вакуум5. Число Рейнольдса6. Динамическая и кинематическая вязкость7. Подготовка рабочей среды в пневмосистемах8. Пневматические каналы связи, формула Блазиуса9. Пневматические сопротивления10. Пневматические емкости11. Мембраны12. Сильфоны13. Элементы сопло-заслонка14. Струйные преобразователи15. Вихревые элементы16. Типы и расчет параметров пневмораспределителей	ОПК-7

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none">17. Пневматические золотники18. Поворотные клапаны19. Пневматический диод, клапан задержки20. Импульсный функциональный клапан21. Клапан последовательного действия22. Пропорциональные пневмораспределители23. Пневмораспределители с обратной связью24. Классификация пневматических двигателей25. Диафрагменные пневматические двигатели26. Пневматические силовые цилиндры27. Газомоторные пневматические двигатели28. Турбинные пневматические двигатели29. Струйно-реактивные пневматические двигатели30. Пневмомускулы31. Динамические компрессоры32. Объемные компрессоры33. Вакуум, вакуумные устройства34. Поршневой вакуумный насос35. Вращательный вакуумный насос36. Диффузионный вакуумный насос37. Эжекторы38. Вентиляторные насосы39. Захватные устройства40. Гравитационный манометр, трубка Бурдона41. Пневматические усилители и генераторы42. Электропневмопреобразователи43. Пневмоэлектропреобразователи44. Логические устройства45. Мембранный блок сравнения46. Пневмоакустические устройства, генератор Гартмана47. П-регулятор48. ПД-регулятор49. ПИ-регулятор50. ПИД-регулятор51. Применение пневмосистем для дозирования52. Применение пневмосистем для контроля уровня53. Применение пневмосистем для измерения температуры и контроля размеров54. Применение пневмосистем для литья под давлением55. Применение пневмосистем в медицине56. Роботы вертикального перемещения57. Автоматизация работ на атомных станциях58. Автоматизация противопожарных операций59. Автоматизация работ на высотных конструкциях60. Автоматизация подводных работ61. Автоматизация операций разминирования | |
|--|--|

Образцы вопросов из фонда тестовых заданий (ОПК-7)

№ п/п	Текст вопроса	Варианты ответов
1.	Что не относится к преимуществам систем пневмоавтоматики?	<ul style="list-style-type: none"> • Конструкция пневмоэлементов • Транспортабельность воздуха • Реакция на перегрузки • Коэффициент развиваемой мощности • Сжимаемость воздуха
2.	Под площадью поршневого действия сальфона понимают	<ul style="list-style-type: none"> • условную площадь, равную частному от деления приращения объема на перемещение днища • реальную площадь днища сальфона • площадь, равную произведению квадрата диаметра сальфона на π • площадь поршня сальфона

3.	В общем случае передаточный коэффициент шарового подвижного элемента	<ul style="list-style-type: none"> • уменьшается с уменьшением диаметра шарового подвижного элемента • уменьшается с уменьшением диаметра седла • увеличивается с уменьшением диаметра шарового подвижного элемента • не зависит от диаметра седла • не зависит от диаметра шарового подвижного элемента
4.	У отсечных золотников	<ul style="list-style-type: none"> • ширина окна меньше ширины пояса буртика плунжера • ширина окна больше ширины пояса буртика плунжера • сила перемещения плунжера зависит от величины рабочего хода • сила перемещения плунжера зависит от диаметра седла • сила перемещения плунжера зависит от диаметра подвижного элемента
5.	Позиция пневмораспределителя при отсутствии управляющего сигнала называется	<ul style="list-style-type: none"> • нормальной • средней • конечной • нулевой • бестоковой