

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Инженерно-технический институт
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Т. В. Пасько
«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.10 Электропневмо- и гидроавтоматика

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 - Физика

Профиль/направленность/специализация: Физические основы робототехнических систем

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2026

Автор программы:

Кандидат технических наук, Иванов Александр Александрович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 891).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Инженерно-технического института, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	12
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	30
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	31
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	31

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-5 Готов осуществлять сборку, наладку и регулировку механических, электромеханических силовых электронных, электрогидравлических и электропневматических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, производить проектирование и установку датчиков роботизированных устройств и систем

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере:

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-5 Готов осуществлять сборку, наладку и регулировку механических, электромеханических силовых электронных, электрогидравлических и электропневматических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, производить проектирование и установку датчиков роботизированных устройств и систем	Владеет навыками проектирования, установки, регулировки и обслуживания электрической, гидравлической и пневматической автоматики, используемой в роботизированных системах

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-5 Готов осуществлять сборку, наладку и регулировку механических, электромеханических силовых электронных, электрогидравлических и электропневматических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, производить проектирование и установку датчиков роботизированных устройств и систем

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения	
		Очная (семестр)	
		5	6
1	Основы электротехники и электроники	+	

2	Эксплуатационная практика		+
---	---------------------------	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Электропневмо- и гидроавтоматика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 03.03.02 - Физика.

Дисциплина «Электропневмо- и гидроавтоматика» изучается в 5 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	216
Контактная работа	128
Лекции (Лекции)	64
Практические (Практ. раб.)	64
Самостоятельная работа (СР)	16
Экзамен	72

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
5 семестр					
1	Введение. Назначение и проблемы проектирования технических средств автоматизации, их место в системе управления. Стандартизация и классификация технических средств автоматики.	2	-	2	Собеседование

2	Электромеханические элементы автоматики, командоаппараты и аппаратура защиты. Аналоговые элементы – потенциометрические, тензометрические, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические. Принцип действия, статические характеристики. Дискретные элементы – реле, контакторы, переключатели. Магнитные пускатели, путевые и конечные выключатели, тепловые реле, автоматические выключатели.	4	6	6	Опрос
---	---	---	---	---	-------

3	Электронные элементы автоматики. Интегральные операционные усилители. Применение операционных усилителей в функциональных блоках агрегатных комплексов. Тиристоры. Основные характеристики и методы управления. Использование тириستоров в пусковых устройствах и усилителях для управления исполнительными механизмами. Микросхемные логические элементы.	6	6	8	Собеседование; Тестирование
4	Пневматические и гидравлические элементы автоматики. Элементы непрерывной техники. Элементы дискретной техники. Преобразователь типа «сопло-заслонка». Функциональные элементы пневмоавтоматики. Золотниковые управляющие элементы. Вспомогательные элементы систем гидроавтоматики. Моделирование систем автоматики.	4	4	6	Опрос

5	Электрические и пневматические регуляторы Обобщенная структурная схема пневматических регуляторов. Особенности, область применения. Пневматическая агрегатная система «СТАРТ». Агрегатные, приборные пневматические регуляторы. Особенности и область применения. Приборные позиционные регуляторы. Пропорциональный регулятор (балансное реле). Агрегатные комплексы «КОНТУР, КАСКАД, АКЭСР». Импульсный регулятор, принцип действия. Обобщенная структурная схема цифрового регулятора. Цифровые регуляторы. Программируемые микропроцессорные контроллеры.	8	8	10	Собеседование
6	Исполнительные механизмы. Классификация. Требования к исполнительным механизмам. Пневматические, гидравлические, электрические исполнительные механизмы.	4	4	6	Опрос

7	Регулирующие устройства. Классификация. Требования к регулирующим органам. Характеристики регулирующих органов.	4	4	6	Собеседование; Тестирование
---	--	---	---	---	--------------------------------

Тема 1. Введение. Назначение и проблемы проектирования технических средств автоматизации, их место в системе управления. Стандартизация и классификация технических средств автоматики.

Лекция.

Назначение и проблемы проектирования технических средств автоматизации. Место элементов электро-, пневмо- и гидроавтоматики в системе управления автоматизированных и роботизированных устройств. Стандартизация и классификация технических средств автоматики.

Задания для самостоятельной работы.

1. Назначение технических средств автоматизации.
2. Типовые системы управления автоматизированных и роботизированных устройств электро-, пневмо- и гидроавтоматики, их стандартизация.
3. Классификация технических средств автоматики.

Тема 2. Электромеханические элементы автоматики, командоаппараты и аппаратура защиты.

Аналоговые элементы – потенциометрические, тензометрические, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические. Принцип действия, статические характеристики.

Дискретные элементы – реле, контакторы, переключатели.

Магнитные пускатели, путевые и конечные выключатели, тепловые реле, автоматические выключатели.

Лекция.

Аналоговые элементы технических средств автоматики: потенциометрические, тензометрические, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические. Устройство, принцип действия, статические и динамические характеристики. Дискретные элементы технических средств автоматики: реле, контакторы, переключатели: устройство, принцип действия и технические характеристики. Магнитные пускатели: устройство, принцип действия и технические характеристики. Путевые и конечные выключатели: устройство, принцип действия и технические характеристики. Тепловые реле: устройство, принцип действия и технические характеристики. Автоматические выключатели: устройство, принцип действия и технические характеристики.

Практическое занятие.

1. Изучение электромагнитного реле: принципа действия, области применения, конструкции, статическая и временные характеристики.
2. Изучение индуктивного преобразователя: принципа действия, области применения, конструкции, статическая и временные характеристики
3. Изучение конструкции командоаппаратов и аппаратуры защиты: принципа действия, области применения, конструкции, статическая и временные характеристики.
4. Изучение конструкции магнитных пускателей: принципа действия, области применения, конструкции, статическая и временные характеристики.
5. Изучение конструкции путевых и конечных выключателей: принципа действия, области применения, конструкции, статическая и временные характеристики.
6. Изучение конструкции автоматических выключателей: принципа действия, области применения, конструкции, статическая и временные характеристики.

Задания для самостоятельной работы.

1. Потенциометрические элементы технических средств автоматики: принцип действия, области применения, конструкция, статическая и временные характеристики.
2. Тензометрические элементы технических средств автоматики: принцип действия, области применения, конструкция, статическая и временные характеристики.
3. Индуктивные элементы технических средств автоматики: принцип действия, области применения, конструкция, статическая и временные характеристики.
4. Емкостные элементы технических средств автоматики: принцип действия, области применения, конструкция, статическая и временные характеристики.
5. Пьезоэлектрические элементы технических средств автоматики: принцип действия, области применения, конструкция, статическая и временные характеристики.
6. Магнитные элементы технических средств автоматики: принцип действия, области применения, конструкция, статическая и временные характеристики.

Тема 3. 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. Микросхемные логические элементы.

Лекция.

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. Микросхемные логические элементы.

Практическое занятие.

1. Электронные устройства на операционных усилителях: компараторы, сумматоры, вычитающие устройства, интеграторы, дифференциаторы и усилители.
2. Генераторные устройства на операционных усилителях: мультивибраторы, генераторы пилообразного напряжения, блокинг – генераторы.
3. Активные RC-фильтры на операционных усилителях: фильтры низкой и высокой частоты. Полосовые и режекторные фильтры.
4. Схемы автоматического управления на тиристорах: пусковые устройства и усилители для управления исполнительными механизмами.
5. Цифровые микросхемы: использование логических элементов в электронных элементах автоматики.
6. Цифровые устройства электронных элементов автоматики: триггеры, регистры. Счетчики, мультиплексоры, демультиплексоры, АЦП и ЦАП.

Задания для самостоятельной работы.

1. Схемотехника операционных усилителей: усилители постоянного тока, дифференциальные усилители - особенности схемы, основные параметры, АЧХ и ФЧХ.
2. Тиристоры: диносторы, тринисторы, тетродные тиристоры и семисторы – принцип работы, вольт-амперные характеристики, схемы включения.
3. Цифровая электроника: Булева алгебра, схемотехника логических элементов – ТТЛ, ДТЛ, РТЛ, РЕТЛ, МОПТЛ.
4. Цифровые микропроцессоры: типовые узлы и схемы, принципы функционирования и программирования.

Тема 4. Пневматические и гидравлические элементы автоматики.

Элементы непрерывной техники. Элементы дискретной техники. Преобразователь типа «сопло-заслонка». Функциональные элементы пневмоавтоматики. Золотниковые управляющие элементы. Вспомогательные элементы систем гидроавтоматики. Моделирование систем автоматики.

Лекция.

Элементы непрерывной техники. Элементы дискретной техники. Преобразователь типа «сопло-заслонка». Функциональные элементы пневмоавтоматики. Золотниковые управляющие элементы. Вспомогательные элементы систем гидроавтоматики. Моделирование систем автоматики. Условные обозначения и стандарты в области пневмо- и гидроавтоматики.

Практическое занятие.

1. Элементы пневматических систем: производство и распределение воздуха, пневмоаппараты и исполнительные устройства.
2. Пневматическое реле: принцип действия, области применения, конструкция, статическая характеристика.
3. Элементы пневмо- и гидроавтоматики: обратные клапаны, регуляторы расхода, клапаны давления, распределители.
4. Исполнительные устройства пневмо- и гидроавтоматики: пневмо- и гидромоторы, пневмо- и гидроцилиндры – устройство и принцип действия.

Задания для самостоятельной работы.

1. Физические основы пневмоавтоматики: характеристики воздуха, давление воздуха и его измерение, сжатый воздух.
2. Производство и распределение воздуха, пневмоаппараты.
3. Схемотехнические обозначения пневматических и гидравлических устройств и элементов автоматики.
4. Стабилизаторы расхода и давления, механопневматические преобразователи.
5. Компьютерные программы для математического и схемотехнического моделирования пневмо- и гидроавтоматики.

Тема 5. Электрические и пневматические регуляторы

Обобщенная структурная схема пневматических регуляторов. Особенности, область применения.

Пневматическая агрегатная система «СТАРТ».

Агрегатные, приборные пневматические регуляторы. Особенности и область применения.

Приборные позиционные регуляторы. Пропорциональный регулятор (балансное реле).

Агрегатные комплексы «КОНТУР, КАСКАД, АКЭСР».

Импульсный регулятор, принцип действия.

Обобщенная структурная схема цифрового регулятора. Цифровые регуляторы.

Программируемые микропроцессорные контроллеры.

Лекция.

Обобщенная структурная схема пневматических регуляторов. Особенности, область применения. Пневматическая агрегатная система типа «СТАРТ». Агрегатные, приборные пневматические регуляторы. Особенности и область применения. Приборные позиционные регуляторы. Пропорциональный регулятор (балансное реле). Импульсный регулятор, принцип действия. Обобщенная структурная схема цифрового регулятора. Цифровые регуляторы. Программируемые микропроцессорные контроллеры.

Практическое занятие.

1. Изучение пневматических регуляторов, методика определения динамических характеристик.
2. Изучение приборов с позиционными регуляторами, встраиваемыми в приборы типа КС, регулируемых программируемыми контроллерами типа «ПРОТАР», «МИНИТЕРМ».

3. Изучение приборного регулятора, встраиваемого в приборы КСЗ: принципиальная схема, взаимодействие элементов по принципиальной схеме. Реализация ПИ-закона регулирования. Поверка настроек регулятора.
4. Изучение принципа действия импульсного регулятора, реализующего ПИ- и ПИД-законы регулирования. Снятие временных характеристик импульсного регулятора.
5. Изучение функциональных возможностей микропроцессорного регулятора, получение необходимых практических навыков работы с ним.

Задания для самостоятельной работы.

1. Изучение функциональных блоков и импульсных регуляторов системы «СТАРТ».
2. Изучение агрегатных комплексов «КОНТУР, КАСКАД, АКЭСР».
4. Изучение структуры логического контроллера, способов организации приема его входных и формирования выходных аналоговых и дискретных сигналов.

Тема 6. Исполнительные механизмы.

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

Лекция.

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

Практическое занятие.

1. Изучение конструктивных особенностей пневматических исполнительных механизмов мембранного типа (МИМ).
2. Изучение конструктивных особенностей пневматических исполнительных механизмов поршневого типа (ПСП).
3. Изучение конструктивных особенностей электродвигательных исполнительных механизмов типа МЭО.

Задания для самостоятельной работы.

1. Элементы и блоки подсистемы обработки электрических сигналов: блоки питания, кнопки, переключатели, датчики, реле, контакторы, программируемые логические контроллеры.
2. Пневмораспределители с электромагнитным управлением - изучение конструкции и принципа действия.
3. Гидравлические исполнительные механизмы - изучение конструкции и принципа действия.

Тема 7. Регулирующие устройства.

Классификация. Требования к регулирующим органам. Характеристики регулирующих органов.

Лекция.

Классификация регулирующих устройств и органов. Требования к органам регулировки. Характеристики регулирующих устройств и органов регулировки.

Практическое занятие.

1. Конструктивные особенности и характеристики дросселирующих регулирующих органов.
2. Конструктивные особенности и характеристики дозирующих регулирующих органов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Теоретические основы дросселирования жидкостей и газов.
2. Дозирующие регулирующие органы пневмо- и гидроавтоматики.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

5 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Введение. Назначение и проблемы проектирования технических средств автоматизации, их место в системе управления. Стандартизация и классификация технических средств автоматики.	Собеседование	10	Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д. Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии 8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии. 3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.

2.	Электромеханические элементы автоматики, командоаппараты и аппаратура защиты. Аналоговые элементы – потенциометрические, тензометрические, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические. Принцип действия, статические характеристики. Дискретные элементы – реле, контакторы, переключатели. Магнитные пускатели, путевые и конечные выключатели, тепловые реле, автоматические выключатели.	Опрос	10	Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии 8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии. 3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.
----	---	-------	----	--

3.	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. Микросхемные логические элементы.	Собеседование	10	Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д. Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии 8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии. 3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.
		Тестирование(контрольный срез)	10	Тест состоит из 20 вопросов. 10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 8 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает.

4.	Пневматически и гидравлические элементы автоматики. Элементы непрерывной техники. Элементы дискретной техники. Преобразователь типа «сопло-заслонка». Функциональные элементы пневмоавтоматики. Золотниковые управляющие элементы. Вспомогательные элементы систем гидроавтоматики. Моделирование систем автоматики.	Опрос	10	Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии 8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии. 3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.
----	---	-------	----	--

5.	Электрические и пневматические регуляторы. Обобщенная структурная схема пневматических регуляторов. Особенности, область применения. Пневматическая агрегатная система «СТАРТ». Агрегатные, приборные пневматические регуляторы. Особенности и область применения. Приборные позиционные регуляторы. Пропорциональный регулятор (балансное реле). Агрегатные комплексы «КОНТУР, КАСКАД, АКЭСР». Импульсный регулятор, принцип действия. Обобщенная структурная схема цифрового регулятора. Цифровые регуляторы. Программируемые микропроцессорные контроллеры.	Собеседование	10	Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д. Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии 8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии. 3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему. Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.
----	---	---------------	----	---

6.	Исполнительные механизмы. Классификация. Требования к исполнительным механизмам. Пневматические, гидравлические, электрические исполнительные механизмы.	Опрос	10	Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии 8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии. 3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.
----	--	-------	----	--

7.	Регулирующие устройства. Классификация . Требования к регулирующим органам. Характеристик и регулирующих органов.	Собеседование	10	Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д. Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии 8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии. 3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.
		Тестирование(контрольный срез)	10	Тест состоит из 20 вопросов. 10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 8 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает.
8.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
9.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо

50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Опрос

Тема 2. Электромеханические элементы автоматики, командоаппараты и аппаратура защиты.

Аналоговые элементы – потенциометрические, тензометрические, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические. Принцип действия, статические характеристики.

Дискретные элементы – реле, контакторы, переключатели.

Магнитные пускатели, путевые и конечные выключатели, тепловые реле, автоматические выключатели.

Типовые вопросы опроса.

1. Классификация исполнительных механизмов.
2. Классификация регулирующих органов.
3. Тензометрические первичные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
4. Контактные и бесконтактные пусковые устройства. Принцип действия, характеристики.
5. Операционные усилители и функциональные узлы, реализованные на их основе. Принцип действия, характеристики.
6. Корректирующие функциональные блоки аналоговых регуляторов. Принцип действия, характеристики.
7. Элементы пневмоавтоматики. Принцип действия, характеристики.
8. Пневмоэлектрические и электропневматические дискретные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
9. Позиционный регулятор ПР1.5. Принцип действия, характеристики.
10. Пропорционально-интегральный регулятор ПР3.31. Принцип действия, характеристики.
11. Цифровой регулятор МИНИТЕРМ. Принцип действия, характеристики.
12. Программируемый контроллер Р-130. Принцип действия, характеристики.
13. Пневмораспределители с электромагнитным управлением.
14. Применение релейного управления в электропневматических системах.

Тема 4. Пневматические и гидравлические элементы автоматики.

Элементы непрерывной техники. Элементы дискретной техники. Преобразователь типа «сопло-заслонка». Функциональные элементы пневмоавтоматики. Золотниковые управляющие элементы. Вспомогательные элементы систем гидроавтоматики. Моделирование систем автоматики.

Типовые вопросы опроса.

1. Классификация исполнительных механизмов.
2. Классификация регулирующих органов.
3. Тензометрические первичные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
4. Контактные и бесконтактные пусковые устройства. Принцип действия, характеристики.
5. Операционные усилители и функциональные узлы, реализованные на их основе. Принцип действия, характеристики.
6. Корректирующие функциональные блоки аналоговых регуляторов. Принцип действия, характеристики.
7. Элементы пневмоавтоматики. Принцип действия, характеристики.
8. Пневмоэлектрические и электропневматические дискретные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
9. Позиционный регулятор ПР1.5. Принцип действия, характеристики.

10. Пропорционально-интегральный регулятор ПР3.31. Принцип действия, характеристики.
11. Цифровой регулятор МИНИТЕРМ. Принцип действия, характеристики.
12. Программируемый контроллер Р-130. Принцип действия, характеристики.
13. Пневмораспределители с электромагнитным управлением.
14. Применение релейного управления в электропневматических системах.

Тема 6. Исполнительные механизмы.

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

Типовые вопросы опроса.

1. Классификация исполнительных механизмов.
2. Классификация регулирующих органов.
3. Тензометрические первичные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
4. Контактные и бесконтактные пусковые устройства. Принцип действия, характеристики.
5. Операционные усилители и функциональные узлы, реализованные на их основе. Принцип действия, характеристики.
6. Корректирующие функциональные блоки аналоговых регуляторов. Принцип действия, характеристики.
7. Элементы пневмоавтоматики. Принцип действия, характеристики.
8. Пневмоэлектрические и электропневматические дискретные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
9. Позиционный регулятор ПР1.5. Принцип действия, характеристики.
10. Пропорционально-интегральный регулятор ПР3.31. Принцип действия, характеристики.
11. Цифровой регулятор МИНИТЕРМ. Принцип действия, характеристики.
12. Программируемый контроллер Р-130. Принцип действия, характеристики.
13. Пневмораспределители с электромагнитным управлением.
14. Применение релейного управления в электропневматических системах.

Собеседование

Тема 1. Введение. Назначение и проблемы проектирования технических средств автоматизации, их место в системе управления. Стандартизация и классификация технических средств автоматики.

Типовые вопросы собеседования.

1. Приведите классификацию первичных преобразователей, предназначенных для измерения технологических параметров электро-, пневмо и гидросистем.
2. Индуктивные и емкостные первичные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
3. Электромагнитные реле и контакторы. Принцип действия, характеристики.
4. Компараторы. Принцип действия, характеристики.
5. Преобразователи напряжение-код и код-напряжение, схемы и принцип действия.
6. Элементы пневмоавтоматики. Принцип действия, характеристики.
7. Стабилизаторы давления. Принцип действия, характеристики.
8. Стабилизаторы расхода. Принцип действия, характеристики.
9. Пневматические усилители. Принцип действия, характеристики.
10. Пневматические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
11. Гидравлические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
12. Электрические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
13. Дроссельные регулирующие органы. Принцип действия, характеристики.
14. Дозирующие регулирующие органы. Принцип действия, характеристики.

Тема 3. 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. Микросхемные логические элементы.

Типовые вопросы собеседования.

1. Приведите классификацию первичных преобразователей, предназначенных для измерения технологических параметров электро-, пневмо и гидросистем.
2. Индуктивные и емкостные первичные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
3. Электромагнитные реле и контакторы. Принцип действия, характеристики.
4. Компараторы. Принцип действия, характеристики.
5. Преобразователи напряжение-код и код-напряжение, схемы и принцип действия.
6. Элементы пневмоавтоматики. Принцип действия, характеристики.
7. Стабилизаторы давления. Принцип действия, характеристики.
8. Стабилизаторы расхода. Принцип действия, характеристики.
9. Пневматические усилители. Принцип действия, характеристики.
10. Пневматические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
11. Гидравлические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
12. Электрические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
13. Дроссельные регулирующие органы. Принцип действия, характеристики.
14. Дозирующие регулирующие органы. Принцип действия, характеристики.

Тема 5. Электрические и пневматические регуляторы

Обобщенная структурная схема пневматических регуляторов. Особенности, область применения.

Пневматическая агрегатная система «СТАРТ».

Агрегатные, приборные пневматические регуляторы. Особенности и область применения.

Приборные позиционные регуляторы. Пропорциональный регулятор (балансное реле). Агрегатные комплексы «КОНТУР, КАСКАД, АКЭСР».

Импульсный регулятор, принцип действия.

Обобщенная структурная схема цифрового регулятора. Цифровые регуляторы. Программируемые микропроцессорные контроллеры.

Типовые вопросы собеседования.

1. Приведите классификацию первичных преобразователей, предназначенных для измерения технологических параметров электро-, пневмо и гидросистем.
2. Индуктивные и емкостные первичные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
3. Электромагнитные реле и контакторы. Принцип действия, характеристики.
4. Компараторы. Принцип действия, характеристики.
5. Преобразователи напряжение-код и код-напряжение, схемы и принцип действия.
6. Элементы пневмоавтоматики. Принцип действия, характеристики.
7. Стабилизаторы давления. Принцип действия, характеристики.
8. Стабилизаторы расхода. Принцип действия, характеристики.
9. Пневматические усилители. Принцип действия, характеристики.
10. Пневматические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
11. Гидравлические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
12. Электрические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
13. Дроссельные регулирующие органы. Принцип действия, характеристики.
14. Дозирующие регулирующие органы. Принцип действия, характеристики.

Тема 7. Регулирующие устройства.

Классификация. Требования к регулирующим органам. Характеристики регулирующих органов.

Типовые вопросы собеседования.

1. Приведите классификацию первичных преобразователей, предназначенных для измерения технологических параметров электро-, пневмо и гидросистем.
2. Индуктивные и емкостные первичные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
3. Электромагнитные реле и контакторы. Принцип действия, характеристики.
4. Компараторы. Принцип действия, характеристики.
5. Преобразователи напряжение-код и код-напряжение, схемы и принцип действия.
6. Элементы пневмоавтоматики. Принцип действия, характеристики.
7. Стабилизаторы давления. Принцип действия, характеристики.
8. Стабилизаторы расхода. Принцип действия, характеристики.
9. Пневматические усилители. Принцип действия, характеристики.
10. Пневматические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
11. Гидравлические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
12. Электрические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
13. Дроссельные регулирующие органы. Принцип действия, характеристики.
14. Дозирующие регулирующие органы. Принцип действия, характеристики.

Тестирование

Тема 3. 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. Микросхемные логические элементы.

Электронные элементы автоматики

1. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию:
 - 1) сложения (ИЛИ)
 - 2) умножения (И)
 - 3) инверсии (НЕ)
 - 4) стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ)
2. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию:
 - 1) сложения (ИЛИ)
 - 2) умножения (И)
 - 3) инверсии (НЕ)
 - 4) стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ)
3. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию:
 - 1) сложения (ИЛИ)
 - 2) умножения (И)
 - 3) инверсии (НЕ)
 - 4) стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ)
4. Триггером называется устройство, обладающее двумя состояниями устойчивого равновесия и способное скачком переходить из одного состояния в другое под воздействием:
 - 1) внешнего управляющего сигнала;
 - 2) определенного временного интервала;
 - 3) механического перемещения;

4) заложенной в триггер программы.

5. Цифро-аналоговым преобразователем называют устройство, предназначенное для:

- 1) счета числа входных импульсов;
- 2) записи и хранения кодов;
- 3) преобразования цифровой информации в аналоговую;
- 4) распознавания кодовых комбинаций.

6. Аналого-цифровым преобразователем называют устройство, предназначенное для:

- 1) преобразования аналоговой информации в цифровую;
- 2) распознавания кодовых комбинаций;
- 3) счета числа входных импульсов;
- 4) записи и хранения кодов.

7. Цифровым счетчиком импульсов называют устройство, предназначенное для:

- 1) распознавания кодовых комбинаций;
- 2) счета числа входных импульсов;
- 3) преобразования аналоговой информации в цифровую;
- 4) записи и хранения кодов.

8. Приведенное условное обозначение соответствует:

- 1) R-S триггеру
- 2) регистру
- 3) аналого-цифровому преобразователю
- 4) счетчику.

9. Приведенное условное обозначение соответствует:

- 1) R-S триггеру
- 2) регистру
- 3) аналого-цифровому преобразователю
- 4) J-K триггеру

10. Определите, какое из высказываний о цифровом счетчике является ошибочным:

- 1) Счетчик осуществляет счет поступающих на его вход Т импульсов.
- 2) Результат счета счетчик хранит до прихода следующего импульса.
- 3) Считывание результата счета может осуществляться в промежутках между импульсами.
- 4) Счетчик состоит из цепочки последовательно включенных триггеров.

11. Приведенное условное обозначение соответствует:

- 1) Т-Триггеру;
- 2) Регистру;
- 3) Двоичному счетчику;
- 4) Реверсивному счетчику.

12. Какое из приведенных высказываний является ошибочным?

- 1) Информационная емкость и быстродействие ЗУ не связаны друг с другом.
- 2) Сверхоперативное ОЗУ имеет малую емкость, а его быстродействие сравнимо с быстродействием логических элементов.

- 3) ОЗУ имеет емкость в тысячи слов и быстродействие, сравнимое с быстродействием основных узлов (сумматоры, преобразователи кодов).
- 4) Информационная емкость ЗУ и его быстродействие взаимосвязаны: при улучшении одного параметра ухудшается другой.

13. В момент времени t_1 на выходе Q RS-триггера будет логическая (-ий):

- 1) не определено;
- 2) единица;
- 3) ноль;
- 4) четыре в двоичном коде.

14. В момент времени t_1 на выходе Q RS-триггера будет:

- 1) логическая единица;
- 2) логический ноль;
- 3) неопределённость;
- 4) три в двоичном коде.

15. Какое устройство изображено на рисунке?

- 1) Импульсный блок питания.
- 2) Блок питания с однополупериодным выпрямителем.
- 3) Блок питания с двухполупериодным выпрямителем.
- 4) Согласующий трансформатор.

16. Какому выпрямительному устройству с фильтром соответствует приведенная на рисунке зависимость выпрямленного напряжения от времени?

- 1) Однополупериодной схеме с индуктивным фильтром.
- 2) Однополупериодной схеме с емкостным фильтром.
- 3) Двухполупериодной схеме с емкостным фильтром.
- 4) Двухполупериодной схеме с индуктивным фильтром.

17. Какое из приведенных свойств схемы с операционным усилителем является ошибочным:

- 1) обладает большим коэффициентом усиления по напряжению;
- 2) обладает большим входным сопротивлением;
- 3) обладает малым выходным сопротивлением;
- 4) осуществляет функциональное преобразование входного сигнала.

18. Чем определяется передаточное отношение $U_{\text{вых}}/U_{\text{вх}}$ схемы, выполненной на операционном усилителе в вопросе 17?

1. Характером входного сопротивления $Z_{\text{вх}}$.
2. Характером сопротивления обратной связи $Z_{\text{ос}}$.
3. Отношением этих сопротивлений $Z_{\text{ос}}/Z_{\text{вх}}$.
4. Параметрами операционного усилителя.

19. Мнемоническая запись всех команд микропроцессора образует язык программирования:

- 1) ASSEMBLER;

- 2) FORTRAN;
- 3) PASCAL;
- 4) C.

20. Аккумулятор микропроцессора – это:

- 1) специальный регистр микропроцессора, который используется в большей части операций;
- 2) устройство питания микропроцессора;
- 3) устройство сложения данных;
- 4) устройство ввода данных.

Тема 7. Регулирующие устройства.

Классификация. Требования к регулирующим органам. Характеристики регулирующих органов.

1. Идеальной жидкостью называется жидкость

- А) невязкая, несжимаемая, не поддающаяся ни сдвигу, ни растяжению;
- Б) несжимаемая;
- В) плохо сжимаемая;
- Г) без примесей.

2. Указать приборы, измеряемые давление жидкости

- А) дифманометр,
- Б) барометр;
- В) сужающее устройство;
- Г) термометр.

3. Расходом жидкости называется ее количество, протекающее

- А) через данное сечение в единицу времени;
- Б) по трубопроводу к потребителю;
- В) от одного агрегата к другому.

4. Какие параметры входят в уравнение неразрывности (или расхода)

- А) объем жидкости и время ее протекания;
- Б) скорость течения жидкости и сечение трубы;
- В) объем жидкости и сечение трубы;
- Г) объем жидкости.

5. При ламинарном течении жидкости ее струйки

- А) перемешиваются друг с другом;
- Б) не перемешиваются;
- В) находятся в состоянии покоя;
- Г) перемещаются относительно окружающей сред.

6. Перечислить причины потерь напора в гидросистемах

- А) трение жидкости о стенки трубопровода;
- Б) из-за перемешивания слоев жидкости;
- В) из-за уменьшения давления в трубах;
- Г) из-за трения в трубопроводах и в местных гидравлических сопротивлениях.

7. При последовательном соединении трубопроводов

- А) потери суммируют, а расход - величина постоянная;

- Б) расход суммируют, а потери - величина постоянная;
- В) суммируют длины отрезков труб;
- Г) суммируют диаметры труб.

8. В состав насосной установки входят:

- А) трубопроводы и насос;
- Б) электропривод, бак, насос и трубопроводы;
- В) электропривод и насос;
- Г) насос и бак.

9. Единица измерения напора

- А) кг;
- Б) м;
- В) м/ мин;
- Г) л/с.

10.) Недостатки применения гидроприводов

- А) большой вес установок;
- Б) утечки по стыкам агрегатов и вязкость жидкости зависит от температуры;
- В) низкий КПД;
- Г) агрегаты сложной конструкции.

11. Силовым элементом гидропривода является:

- А) насос;
- Б) гидроцилиндр;
- В) насосная установка;
- Г) клапаны.

12. Единица измерения расхода

- А) л/с ; кг/с; м³/с;
- Б) н; кг; л;
- В) с; мин; час;
- Г) В; А; Ом.

13. Что может являться вытеснителем в гидромоторах?

- А) лопасти и поршни;
- Б) пластины, плунжеры, шестерни;
- В) мембранный блок;
- Г) золотник.

14. Запорно-регулирующим элементом в гидроклапанах являются

- А) кран; шибер; золотник;
- Б) шарик, тарелка, игла, конус;
- В) шток с пружиной;
- Г) поршень.

15. Способы соединения жестких трубопроводов в гидравлических системах

- А) пайка, сварка, фланцевое;

- Б) клеевые соединения;
- В) с помощью накидной гайки;
- Г) с помощью переходной втулки.

16. Преимущества струйных элементов в пневмосистемах по сравнению с пневмоклапанами

- А) простота конструктивного исполнения;
- Б) минимальный вес;
- В) надежность, так как отсутствуют в них мембранные блоки;
- Г) могут передавать большие механические моменты.

17. Что определяет выбор материала трубопровода для гидро- и пневмосистем

- А) только давление в системе;
- Б) внешние факторы;
- В) объем передаваемой жидкости;
- Г) давление в системе и внешние факторы.

18. Что определяет выбор типа рабочей жидкости?

- А) условия эксплуатации и рабочее давление в системе;
- Б) температура окружающей среды;
- В) ее вязкость;
- Г) количество агрегатов в системе.

19. Пневмолинии выполняют из

- А) стали;
- Б) металлокерамики;
- В) поливинилхлорида;
- Г) меди.

20. Рабочей жидкостью в пневмосистемах является

- А) углекислый газ,
- Б) сжатый воздух,
- В) вода;
- Г) масло.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ПК-5)

1. Классификация первичных преобразователей, предназначенных для измерения технологических параметров.
2. Классификация преобразователей с унифицированным выходным сигналом.
3. Классификация исполнительных механизмов.
4. Классификация регулирующих органов.
5. Классификация регуляторов.
6. Индуктивные первичные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
7. Емкостные первичные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
8. Тензометрические первичные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
9. Электромагнитные реле постоянного и переменного тока. Принцип действия, характеристики.
10. Контактные, автоматические выключатели. Принцип действия, характеристики.
11. Контактные и бесконтактные пусковые устройства. Принцип действия, характеристики.

12. Операционные усилители и функциональные узлы, реализованные на их основе. Принцип действия, характеристики.
13. Корректирующие функциональные блоки аналоговых регуляторов. Принцип действия, характеристики.
14. Компараторы. Принцип действия, характеристики.
15. Преобразователь ток-напряжение. Принцип действия, характеристики.
16. Преобразователь напряжение –ток. Принцип действия, характеристики.
17. Элементы пневмоавтоматики. Принцип действия, характеристики.
18. Стабилизаторы давления. Принцип действия, характеристики.
19. Стабилизаторы расхода. Принцип действия, характеристики.
20. Пневматические усилители. Принцип действия, характеристики.
21. Пневмоэлектрические и электропневматические дискретные преобразователи. Принцип действия, характеристики.
22. Позиционный регулятор ПР1.5. Принцип действия, характеристики.
23. Пропорциональный регулятор ПР2.8. Принцип действия, характеристики.
24. Пропорционально-интегральный регулятор ПР3.31. Принцип действия, характеристики.
25. Вторичный пневматический прибор ПВ10. Принцип действия, характеристики.
26. Аналоговые регуляторы комплексов КАСКАД, АКЭСР. Принцип действия, характеристики.
27. Релейные (импульсные) регуляторы комплексов КАСКАД, АКЭСР. Принцип действия, характеристики.
28. Функциональные блоки комплекса АКЭСР. Принцип действия, характеристики.
29. Цифровой регулятор МИНИТЕРМ. Принцип действия, характеристики.
30. Программируемый контроллер Р-130. Принцип действия, характеристики.
31. Позиционный регулятор ПР1.5. Методики выбора, поверки, настройки.
32. Пропорциональный регулятор ПР2.8. Методики выбора, поверки, настройки.
33. Пропорционально-интегральный регулятор ПР3.31. Методики выбора, поверки, настройки.
34. Вторичный пневматический прибор ПВ10. Аналоговые регуляторы комплексов КАСКАД, АКЭСР. Методики выбора, поверки, настройки.
35. Релейные (импульсные) регуляторы комплексов КАСКАД, АКЭСР. Методики выбора, поверки, настройки.
36. Функциональные блоки комплекса АКЭСР. Методики выбора, поверки, настройки.
37. Цифровой регулятор МИНИТЕРМ. Методики выбора, поверки, настройки.
38. Программируемый контроллер Р-130. Методики выбора, поверки, настройки.
39. Пневматические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
40. Электрические исполнительные механизмы. Принцип действия, характеристики.
41. Стандартные дроссельные регулирующие органы. Принцип действия, характеристики.
42. Дозирующие регулирующие органы. Принцип действия, характеристики.

Типовые задания для экзамена (ПК-5)

Не предусмотрено.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-5	
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-5	
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-5	

«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-5	
--	------	--

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

Работая с РПД, необходимо обратить внимание на следующее:

- отдельные разделы или темы дисциплины не разбираются на лекциях, но отводятся на самостоятельное изучение по рекомендуемой учебной литературе и учебно-методическим разработкам;
- при самостоятельном изучении тем следует использовать источники из современных, в том числе международных профессиональных баз данных и информационных справочных систем через «Интернет», состав которых определяется в РПД и ежегодно обновляется;
- усвоение теоретических положений (методик, расчетных формул и др.), входящих в самостоятельно изучаемые темы дисциплины необходимо самостоятельно контролировать по вопросам для самоконтроля в учебных изданиях и в пункте 3.2 РПД;
- материалы тем, отведенных на самостоятельное изучение, в обязательном порядке входят составной частью в темы текущего и промежуточного контроля.

Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на контрольные вопросы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к контрольным работам, тестированию, зачету/экзамену. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Серебряков А. С., Семенов Д. А., Чернов Е. А. Автоматика : учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2025. - 515 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/560584>
2. Рогов В. А., Чудаков А. Д. Средства автоматизации и управления : учебник для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2025. - 352 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/561693>
3. Трифонова Г. О., Трифонова О. И. Гидропневмопривод: следящие системы приводов : учебник для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2025. - 140 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/566685>
4. Шишмарёв В. Ю. Автоматика : учебник для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2025. - 280 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/563767>

6.2 Дополнительная литература:

1. Серебряков А. С., Семенов Д. А. Основы автоматизации : учебное пособие. - Княгинино: Нижегородский государственный инженерно-экономический институт (НГИЭИ), 2012. - 200 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430651>

6.3 Методические разработки:

1. Лукьяненко О. В., Сеница П. В. Гидропривод и гидропневмоавтоматика: лабораторный практикум : учебное пособие. - Минск: РИПО, 2021. - 76 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697623>

6.4 Иные источники:

1. БД издательства SpringerNature: Home - Springer - URL: - <https://link.springer.com/>
2. БД издательства SpringerNature: Databases (БД Nano) - URL: - <https://goo.gl/PdhJdo>
3. Библиотека научной и учебной литературы - <http://sbiblio.com>
4. Библиотека РАН - <http://www.ras.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

ABBYY FineReader 8.0 Professional Edition

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows "Лаборатория Касперского"

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Microsoft Windows 10

Операционная система Microsoft Windows 10

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека. Образовательная платформа «Юрайт». – URL: <https://biblio-online.ru/book/sud-prisyazhnyh-442275>
2. ЭБС "Лань" - консорциум Сетевых электронных библиотек вузов, коллекция учебников для СПО и учебников для 10-11 кл.. – URL: <https://e.lanbook.com/books>
3. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
4. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
5. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.