

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»**

**Сборник методических указаний
по выполнению домашней контрольной работы
по дисциплине
ОП.09 «Пневмо и гидроприводы средств автоматизации»
15.02.14 «Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)»**

Новый Уренгой 2025

Методические указания для выполнения домашней контрольной работы разработаны в соответствии рабочей программой учебной дисциплины «Пневмо и гидроприводы средств автоматизации» и содержат требования по подготовке, выполнению и оформлению домашней контрольной работы.

Методические указания адресованы студентам отделения заочной формы обучения.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Ипполитова Анна Юрьевна, преподаватель

Данные методические указания
являются собственностью

© ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

Рассмотрены на заседании кафедры электротехнических
специальностей и рекомендованы к применению

Протокол № 5 от « 16 » 12 2025 г.

Заведующий кафедрой ЭТС

Е.Г. Константинова Зареги-
стрирован в реестре ФОС
РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:.....	4
Перечень тем для изучения при выполнении контрольной работы.....	5
Указания по выполнению контрольной работы.....	5
Задания для выполнения контрольной работы:.....	6
Перечень основной литературы:	8
Задание на экзамен.....	9
Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена	12

ВВЕДЕНИЕ

Уважаемый студент!

Сборник методических указаний представляет собой руководство по выполнению домашней контрольной работы по дисциплине «Пневмо и гидроприводы средств автоматизации». Предлагаемые задания охватывают весь основной материал изучаемого курса.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

Код	Наименование результата обучения
У1	Разрабатывать и оформлять технологические схемы, чертежи, паспорта, конструкторскую и эксплуатационную документацию АСУТП
У2	Устранять неплотности в местах подключения импульсных линий к датчикам СА и приборам технологического оборудования объектов нефтегазовой отрасли
У3	Вести учет средств АСУТП, нарушений, сбоев, неполадок, инцидентов, аварий, связанных с их работой

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

Код	Наименование результата обучения
Зн 1	Неисправности отдельных узлов, блоков и механизмов СА и приборов технологического оборудования объектов нефтегазовой области, не допускающие их эксплуатацию
Зн 2	Назначение, устройство и принцип работы средств АСУТП нефтегазовой отрасли
Зн 3	Устройство отдельных узлов, блоков и механизмов СА и приборов технологического оборудования объектов нефтегазовой отрасли

Дисциплина ОП.09 «Пневмо и гидроприводы средств автоматизации» обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках

профессиональных компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.2	Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.
ПК 2.2	Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.
ПК 3.1	Планировать работы по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации на основе организационно-распорядительных документов и требований технической документации.
ПК 4.2	Осуществлять диагностику причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения.
ПК 4.3	Организовывать работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции.

Вариативная часть

Вариативные результаты обучения, подлежащие формированию при освоении программы дисциплины ОП.09 «Пневмо и гидроприводы средств автоматизации» и дающие возможность углубления подготовки обучающегося, определены на основе анализа требований отрасли и региональных работодателей.

Перечень тем для изучения при выполнении контрольной работы

№ п./п	Элемент содержания дисциплины
Тема 1.1	Физические основы функционирования пневматических систем
Тема 1.2	Пневматические исполнительные механизмы
Тема 1.3	Пневматические распределители
Тема 1.4	Запорные элементы. Устройства регулирования расхода и давления
Тема 1.5	Логические элементы пневматических систем
Тема 1.6	Пневматические приводы технологического процесса
Тема 1.7	Устройства ввода, обработки и преобразования электрических сигналов
Раздел 2	
Тема 2.1	Гидравлические машины и элементы управления

Указания по выполнению контрольной работы

Выполнение контрольной работы является важным этапом в изучении теоретического материала, кроме того, правильность выполнения заданий это один из критериев усвоения материала студентом. Все задания необходимо выполнять самостоятельно, опираясь лишь на проработанный теоретический материал. В случае затруднений Вы можете обратиться к преподавателю за консультацией. График проведения консультации имеется в отделении заочной формы обучения, на информационном стенде и на официальном сайте образовательного учреждения.

Согласно рабочей программе, студент должен выполнить контрольную работу, содержащую 4 теоретических вопроса.

Сроки выполнения работы отражены в Графике сдачи контрольных работ на отделении заочной формы обучения и на информационном стенде.

Номер варианта определяется последней цифрой в зачетной книжке.

Задачи, выполненные не по своему варианту, не засчитываются и не возвращаются студенту.

При выполнении контрольной работы необходимо выполнить следующие требования:

1. Работу обязательно выполнять в рукописной форме в тетради, оставляя поля шириной 25-30мм для заметок преподавателя.

2. Все рисунки, графики и схемы надо выполнять аккуратно с помощью чертежных инструментов; их масштаб должен быть достаточно крупным. Элементы схем должны соответствовать ГОСТу.

Работа засчитывается, если решение всех задач выполнено принципиально верно и отвечает перечисленным требованиям. В том случае, если работа не зачтена, все исправления должны быть сделаны студентом в той же тетради после подписи и рецензии преподавателя. Исправленный вариант задания студент должен предоставить вместе с первоначальным не позднее, чем за три дня до экзамена.

Наличие выполненной и зачтенной контрольной работы необходимо для допуска к экзамену.

Внимание! Если в процессе выполнения контрольной работы у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в день проведения консультации.

Время проведения консультации можно узнать в отделении заочной формы обучения или посмотреть на информационном стенде.

Задания для выполнения контрольной работы:

Вариант 1

1. Свойства гидростатического давления, основной закон гидростатики.
2. Линейный гидросель. Конструкция, принцип работы, характеристики, достоинства и недостатки. Область применения.
3. Пластинчатые компрессоры. Конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки. Область применения.
4. Объяснить, как выбирается рабочая жидкость для гидропривода

Вариант 2

1. Основные физические свойства жидкостей.
2. Крановый гидросель. Конструкция, принцип работы, характеристики, достоинства и недостатки. Область применения.
3. Винтовые компрессоры. Конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки. Область применения.
4. Объяснить, как выбираются фильтры для гидросистемы.

Вариант 3

1. Способы измерения давления.
2. Золотниковый гидросель. Конструкция, принцип работы, характеристики, достоинства и недостатки. Область применения.

3. Мембранные компрессоры. Конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки. Область применения.
4. Объяснить, как выбирается гидроаппаратура при проектировании гидросистемы.

Вариант 4

1. Режимы течения жидкости.
2. Игольчатый гидросель. Конструкция, принцип работы, характеристики, достоинства и недостатки. Область применения.
3. Поршневые компрессоры. Конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки. Область применения.
4. Как определяются внутренние диаметры трубопроводов гидросистемы?

Вариант 5

1. Гидравлический удар в трубопроводе.
2. Регулирующий напорный гидроклапан. Конструкция, принцип работы, характеристики, достоинства и недостатки. Область применения.
3. Центробежные компрессоры. Конструкция, принцип работы, характеристики, достоинства и недостатки. Область применения.
4. Как выполняется выбор насоса для гидропривода?

Вариант 6

1. Классификация гидромашин, их основные параметры
2. Регулирующий редуцирующий гидроклапан. Конструкция, принцип работы, характеристики, достоинства и недостатки. Область применения.
3. Осевые компрессоры. Конструкция, принцип работы, характеристики, достоинства и недостатки. Область применения.
4. Как осуществляется выбор номинального давления гидросистемы?

Вариант 7

1. Поршневые насосы. Конструкция, достоинства и недостатки.
2. Обратный направляющий гидроклапан. Конструкция, принцип работы, характеристики, достоинства и недостатки. Область применения.
3. Производство и подготовка сжатого воздуха. Назначение, составляющие устройства.
4. Как осуществляется поиск и устранение неисправностей при эксплуатации пневмосистем?

Вариант 8

1. Шестеренные насосы. Конструкция, достоинства и недостатки.
2. Двухлинейный двухкомпозиционный 2/2 гидрораспределитель с ручным управлением. Конструкция, принцип работы, характеристики, достоинства и недостатки. Область применения.
3. Структура пневматических приводов средств автоматизации.
4. Организация технического обслуживания пневмосистем.

Вариант 9

1. Пластинчатые насосы. Конструкция, достоинства и недостатки.
2. Двухлинейный двухкомпозиционный 2/2 направляющий гидрораспределитель с гидравлическим управлением. Конструкция, принцип работы, характеристики, достоинства и недостатки. Область применения.
3. Основные газовые законы.
4. Элементы энергообеспечения системы смазочно – охлаждающей жидкости

Вариант 10

1. Роторно-поршневые насосы. Конструкция, достоинства и недостатки.
2. Трехлинейный двухпозиционный 3/2 направляющий гидрораспределитель с управлением от кулачка. Конструкция, принцип работы, характеристики, достоинства и недостатки. Область применения.
3. Основные физические свойства газов.
4. Характерные неисправности гидроприводов и их устранение.

Перечень основной литературы:

- 1 Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций / под ред. В.М Филина. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 320 с. (Профессиональное образование).
- 2 Лепешкин А.В. Гидравлические и пневматические системы: учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин; под ред. Ю.А.Беленкова. М.: Издательский центр «Академия», 2004.
- 3 Наземцев А.С. Гидравлические и пневматические системы. Часть 1. Пневматические приводы и средства автоматизации: учебное пособие. М., ФОРУМ, 2004. 240с.
- 4 Наземцев А.С. Гидравлические и пневматические системы. Часть 2. Гидравлические приводы и системы: учебное пособие. М., ФОРУМ, 2007. 304 с.
- 5 Рябинович Е.З. Евгеньев А.Е. Гидравлика: Учебник для техникумов. – 3-е изд., и доп. – М.; Недра, 1987.
- 6 Ухин Б.В., Гидравлика: Учебник. – М.; ИНФРА – М, 2013. – 432 с. -(Среднее профессиональное образование).

Перечень практических и лабораторных занятий

Название, номер	Задание	Время
Практическая работа № 1 «Исследование алгебры логики в пневматических системах»	Индивидуальный опрос по контрольным вопросам	5 мин
Практическая работа № 2 «Построение диаграмм функционирования пневматических систем»	Индивидуальный опрос по контрольным вопросам	5 мин
Лабораторная работа № 1 «Исследование прямого и непрямого управления пневматическими цилиндрами»	Индивидуальный опрос по контрольным вопросам	5 мин
Лабораторная работа № 3 «Реализация логических функций в пневматических системах»	Индивидуальный опрос по контрольным вопросам	5 мин

Методика организации и проведения, критерии оценивания лабораторных и практических занятий представлена в соответствующих методических указаниях, размещенных в читальном зале и цифровом информационном пространстве техникума в свободном доступе.

Задание на экзамен

Материалы для экзамена представлены в виде перечня экзаменационных вопросов и практических задач, критериев оценки их выполнения.

Перечень экзаменационных вопросов

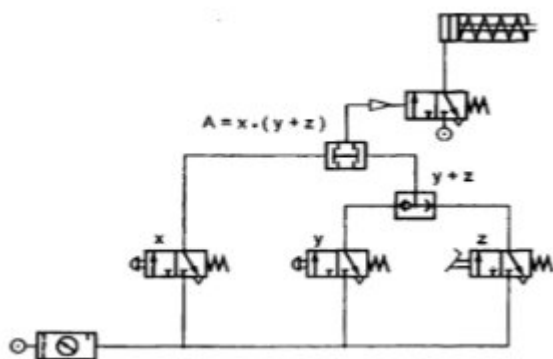
1. В чем заключается процесс подготовки воздуха? Приведите структуру типового источника питания сжатым воздухом.
2. Опишите устройство, принцип действия, достоинства и недостатки объемных компрессоров: (поршневые, двухступенчатые поршневые, мембранные, пластинчатые, винтовые)
3. Опишите устройство, принцип действия, достоинства и недостатки динамических компрессоров (центробежные, осевые).
4. Как можно регулировать производительность компрессорных установок
5. Устройства для очистки и осушки сжатого воздуха. Принцип действия, достоинства и недостатки, область применения.
6. Объясните, почему сжатый воздух является одним из самых дорогих энергоносителей. Перечислите ряд последовательных действий при преобразовании воздуха из окружающей среды в рабочее тело.
7. Структурная схема гидропривода. Принцип действия, назначение, область применения.
8. Опишите конструкцию пневмоцилиндров одностороннего и двустороннего действия. Принцип действия, область применения, управляемость.
9. Основные параметры и свойства газа: давление, вязкость, температура, плотность, температурное расширение, удельный объем, вязкость, сжимаемость.
10. Назовите закон и процесс, протекающий в газах. $T=\text{const}$, $p_1V_1=p_2V_2=\text{const}$; $V=\text{const}$, $p_1/T_1=p_2/T_2=\text{const}$; $P=\text{const}$, $V_1/T_1=V_2/T_2=\text{const}$
11. Уравнение Пуассона.
12. Ламинарное течение
13. Турбулентное течение
14. Компрессоры объемного типа: поршневые, мембранные, пластинчатые, винтовые, Рутса.
15. Компрессоры динамического типа: центробежные, осевые.
16. Приемный фильтр. Назначение принцип действия, область применения. 17. Напорный фильтр. Назначение принцип действия, область применения. 18. Назначение коалесцентного фильтра. Назначение принцип действия, область применения.
19. Назначение фильтр-глушителя. Назначение принцип действия, область применения.
20. Назначение фильтр-влагоотделителя. Назначение принцип действия, область применения.
21. Условное графическое обозначение холодильника. Назначение принцип действия, область применения.
22. Условное графическое обозначение подогревателя. Назначение принцип действия, область применения.

23. Перечислить устройства осушки сжатого воздуха.
24. Назначение, принцип действия, область применения ресивера.
25. На какие виды подразделяются исполнительные механизмы по реализуемому виду движения
26. Основные параметры исполнительных механизмов
27. Принцип действия цилиндра одностороннего действия и его условное графическое обозначение.
28. Принцип действия цилиндра двустороннего действия и его условное графическое обозначение
29. Главное преимущество бесштоковых цилиндров.
30. Поворотные двигатели. Назначение принцип действия, область применения.
31. Пневмомоторы. Назначение принцип действия, область применения.
32. Устройство и принцип действия шестеренного пневмомотора.
33. Назначение запорно-регулирующего элемента. Аппаратура клапанного типа
34. Назначение запорно-регулирующего элемента. Аппаратура золотникового типа. Маркировка воздушных и гидравлических линий
35. Виды управления распределителями.
36. Что означает 2/2, 3/2, 5/2 на распределителях. Назначение принцип действия, область применения распределителей
37. В чем отличие моностабильных и бистабильных распределителей?
38. Конструкция, принцип действия, условное графическое обозначение обратного клапана
39. Конструкция, принцип действия, виды, условное графическое обозначение дросселя.
40. Логическая функция ДА, И.
41. Логическая функция НЕ, ИЛИ
42. Реализация логической функции в релейно-контактных системах управления: ДА
43. Реализация логической функции в релейно-контактных системах управления: НЕ
44. Организация технического обслуживания: ежедневные и периодические осмотры.
45. Два метода поиска неисправностей пневматических систем.
46. Насосы: назначение, классификация и основные параметры
47. Гидродвигатели: назначение, классификация и основные параметры
48. Назначение направляющей аппаратуры гидроприводов
49. Назначение регулирующей аппаратуры гидроприводов.

50. Виды и назначение регуляторов давления.
51. Назначение регуляторов расхода и элементы, которые к ним относятся. 52. Назначение кондиционеров
53. Назначение уплотнений.
54. Исполнительные механизмы с электрическим приводом
55. Структурная схема электропривода
56. Электромагнитный привод исполнительных механизмов.
57. Опишите назначение, принцип работы пневматических двигатели: поршневого и шиберного
58. Приведите достоинства, недостатки и требования, предъявляемые к поршневому и шиберному пневматическому двигателю.
59. Опишите назначение, принцип работы пневмомоторов (шиберные, шестеренные, радиально-поршневые, турбинные пневмомоторы).
60. Опишите принцип составления логических уравнений и построения функциональных диаграмм работы пневмопривода.

Практические задания:

1. Составьте схему пневматическую принципиальную для регулирования скорости прямого (обратного) хода пневматического цилиндра
2. Атмосферный воздух объёмом 2 м³ был сжат при неизменной температуре до избыточного давления 8 бар. Какова степень сжатия воздуха? Какой объём будет занимать сжатый воздух?
3. Атмосферный воздух объёмом 2 м³ был сжат до избыточного давления 7 бар. Какой объём будет занимать сжатый воздух, если сжатие осуществлялось без теплообмена с окружающей средой?
4. В ресивере находится воздух под избыточным давлением 6 бар при температуре окружающей среды 21 оС. Каковы будут показания манометра, установленного на ресивере, если температура сжатого воздуха в нем повысится на 10оС?
5. При температуре окружающей среды 25оС воздух, находящийся под избыточным давлением 7 бар, занимает объём 2 м³. Какой объём будет занимать воздух, если его температура понизится на 10оС, а давление останется неизменным?
6. Транспортный пневмоцилиндр с диаметром поршня $D = 32$ мм должен совершить рабочий ход длиной $L = 200$ мм за время $t = 0,4$ с. Подобрать пневматический распределитель для управления цилиндром при условии, что манометрическое давление питания $p_m = 6$ бар.
7. От ресивера, давление сжатого воздуха в котором изменяется от 6 до 8 бар, требуется проложить трубопровод длиной 200 м. При этом расход протекающего по нему воздуха должен составлять 1200 л/мин, а падение давления ограничивается значением 0,6 бар. Определить требуемый внутренний диаметр трубы.
8. Построение диаграмм функционирования пневматических систем.



9. Составьте схему пневматическую принципиальную управления положением выходного звена исполнительного механизма.

10. Составьте схему пневматическую принципиальную управления совместной работой двух пневматических цилиндров.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Критерии оценки

«Отлично» – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, владение понятийным аппаратом за умение связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логичное изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме), качественное внешнее оформление;

«Хорошо» – если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности;

«Удовлетворительно» – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения;

«Неудовлетворительно» – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать.