



Министерство образования и науки Самарской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Самарской области
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ
ОП. 17 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

**программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 15.02.08 Технология машиностроения**

Тольятти, 2015

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической
комиссии специальности 15.02.08

Технология машиностроения

от _____ 2015 г. № _____

_____ И.В. Назайкинская

Составитель: _____ Панык В.В. преподаватель ГАПОУ СО «ТМК»

Эксперты:

Внутренняя экспертиза: _____

Техническая экспертиза _____ Костенко Н.М. старший методист ГАПОУ
СО «ТМК»

Содержательная экспертиза: _____

Внешняя экспертиза _____

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.08 Технология машиностроения, утверждённой приказом Министерства образования и науки РФ от 18.04. 2014г. №350 .

Рабочая программа разработана в соответствии с разъяснениями по формированию примерных программ учебных дисциплин начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утверждёнными И.М. Реморенко, директором Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации от от 27 августа 2009 года.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.08 Технология машиностроения, в соответствии с требованиями ФГОС СПО третьего поколения.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5. КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.17 Гидравлические и пневматические системы

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является вариативной составляющей программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с по специальности СПО 15.02.08. Технология машиностроения.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

профессиональный цикл

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- читать и составлять простые принципиальные схемы гидро – и пневмосистем;
- производить расчет основных параметров гидро - и пневмоприводов;
- пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчете основных видов гидравлического и пневматического оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

- физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем;
- структуру систем автоматического управления на гидравлической и пневматической элементной базе;
- устройство и принцип действия гидравлических и пневматических устройств и аппаратов.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 90 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 60 часов;
самостоятельной работы обучающегося 30 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	90
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	60
в том числе:	
лабораторные работы	12
практические занятия	12
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	30
В том числе: Работа с конспектом лекции по вопросам темы или с источником литературы; Написание докладов; Решение задач	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Гидравлические и пневматические системы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
Раздел 1. Физические основы функционирования гидро – и пневмосистем			
Введение	<p>Содержание учебного материала: Краткая история развития гидравлики, гидравлических машин и гидропневмоприборов. Значение гидравлических и пневматических систем в машиностроительном производстве. Задачи дисциплины в профессиональной деятельности. Достоинства и недостатки гидро – и пневмоприводов, области их применения. Предмет гидравлики, основные понятия и методы.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: 1. Подготовка доклада на тему: «Первые исследователи – теплотехники; их роль в развитии науки»</p>	2	2
Тема 1.1. Рабочие жидкости гидро - и пневмоприводов	<p>Содержание учебного материала: Функциональное назначение рабочих жидкостей гидро - и пневмоприводов. Определение жидкости. Основные свойства жидкостей: плотность, вязкость, сжимаемость, температурное расширение. Зависимость физических свойств жидкостей от температуры и давления. Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям гидро - и пневмоприводов.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: 1. Подготовка доклада на тему: "Виды рабочих жидкостей и их заменителей"</p>	2	2
Тема 1.2. Основные параметры и свойства газов. Основные газовые законы	<p>Содержание учебного материала: Рабочие среды пневмоприводов, их свойства. Идеальные и реальные газы. Уравнение состояния газа, основные газовые законы: Шарля, Гей – Люссака, Бойля – Мариотта. Влажность сжатого воздуха.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: 1. Решение задач на определение основных параметров газа. 2. Решение задач на применение газовых законов</p>	2	2
Тема 1.3. Основы гидростатики	<p>Содержание учебного материала: Основные задачи гидростатики. Силы, действующие в жидкости, находящейся в состоянии равновесия. Единицы измерения гидростатического давления в системе СИ. Основные свойства гидростатического давления. Закон Паскаля. Основное уравнение гидростатики.</p>	2	2

	<p>Понятие абсолютного, избыточного и вакуумметрического давления. Приборы для измерения давления. Гидростатические машины (гидравлический пресс и аккумулятор). Назначение, область применения, устройство и принцип действия.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>1. Подготовка доклада на тему: «Приборы для измерения давления»</p>	2	
Тема 1.4. Основы гидродинамики	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Основные понятия и законы гидродинамики: средняя скорость потока, расход жидкости. Виды движения жидкости. Поток жидкости. Режимы течения жидкости: ламинарный и турбулентный. Закон Бернулли. Гидравлические сопротивления. Потери давления в гидросистемах.</p>	2	2,3
	<p>Практические занятия:</p> <p>№1. Определение режима течения жидкости</p>	4	
	<p>№2. Расчет простых трубопроводов</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>1. Решение задач на определение режима течения жидкости, скорости и расхода жидкости, величины потерь давления в гидросистеме</p>	4	
	<p>2. Оформление отчета по ПЗ №1 «Определение режима течения жидкости»</p>		
	<p>3. Оформление отчета по ПЗ №2 «Расчет простых трубопроводов»</p>		
Раздел 2. Элементная база гидро – и пневмоприводов			
Тема 2.1. Структура и составные элементы гидро – и пневмоприводов.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Структура систем автоматического управления. Составные элементы гидро – и пневмоприводов, их функциональное назначение и взаимосвязь подсистем. Требования, предъявляемые к гидро – и пневмоприводам. Достоинства и недостатки гидро – и пневмоприводов. Область применения. Условные графические обозначения элементов гидравлических и пневматических схем по ГОСТ 2.780 – 96 и ГОСТ 2.784 – 96</p>	2	2,3
	<p>Лабораторная работа:</p> <p>№1. Изучение состава, устройства и работы гидравлического стенда. Сборка схем.</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>1. Составление таблицы условных обозначений элементов гидравлических и пневматических схем.</p>	2	
	<p>2. Оформление отчета по ЛР №1 «Изучение состава, устройства и работы гидравлического стенда. Сборка схем»</p>		

Тема 2.2. Энергообеспечивающая подсистема гидроприводов.	Содержание учебного материала:	2	2,3
	Общие сведения о подсистеме. Определения насосов и гидродвигателей. Классификация насосов. Назначение и область применения основных типов насосов и гидродвигателей. Подача, напор, число оборотов, с которыми работает насос, момент на валу, потребляемая мощность, КПД. Шестеренные насосы. Пластинчатые насосы. Роторно - поршневые насосы. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки. Схема насосной установки.		
	Практическое занятие:	2	
	№3. Определение основных параметров объемных гидромашин.		
	Лабораторная работа:	2	
	№2. Разборка и сборка шестеренного насоса. Эскизирование деталей.		
	Самостоятельная работа обучающихся:	4	
1. Решение задач на определение основных параметров объемных гидромашин			
2. Оформление отчета по ПЗ №3 «Определение основных параметров объемных гидромашин»			
3. Оформление отчета по ЛР №2 «Разборка и сборка шестеренного насоса. Эскизирование деталей»			
Тема 2.3. Энергообеспечивающая подсистема пневмоприводов.	Содержание учебного материала:	2	2,3
	Сжатый воздух как рабочая среда пневмоприводов, требования к качеству сжатого воздуха. Устройство и принцип действия поршневого компрессора. Теоретический и действительный процесс сжатия в компрессоре. Достоинства и недостатки поршневого компрессора. Схема получения сжатого воздуха. Вспомогательное оборудование компрессорной станции: устройства осушки, трубопроводы, блоки подготовки, фильтры.		
	Практическое занятие:	2	
	№4. Определение основных параметров компрессора для заданных условий.		
	Лабораторная работа:	2	
	№3. Изучение работы блока подготовки воздуха с коллектором подвода питания к пневмосистемам.		
	Самостоятельная работа обучающихся:	2	
1. Составление конспекта об устройствах подготовки сжатого воздуха.			
2. Оформление отчета по ПЗ №4 «Определение основных параметров компрессора для заданных условий».			
3. Оформление отчета по ЛР №3 «Изучение работы блока подготовки воздуха с коллектором подвода питания к пневмосистемам».			
	Содержание учебного материала:	2	2,3
	1. Классификация исполнительных механизмов. Типы, конструкция и принцип действия		

Тема 2.4. Исполнительная подсистема гидро – и пневмоприводов	гидро – и пневмоцилиндров, моторов, неполноповоротных двигателей, эжекторов, схватов, цапговых зажимов. Расчет гидроцилиндра по исходным данным.		
	2. Поворотные гидродвигатели. Гидромоторы.	2	2,3
	Практические занятия:	2	
	№5. Расчет скорости хода штока гидроцилиндра. Расчет величины потерь давления в гидросистеме.		
	№6. Расчет гидроцилиндра по заданным условиям.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:	4	
	1. Решение задач на определение основных рабочих параметров гидроцилиндров 2. Оформление отчета по ПЗ №5 «Расчет скорости хода штока гидроцилиндра. Расчет величины потерь давления в гидросистеме» 3. Оформление отчета по ПЗ №6 «Расчет гидроцилиндра по заданным условиям»		
Тема 2.5. Направляющая и регулирующая подсистема гидро – и пневмоприводов.	Содержание учебного материала:	2	2,3
	1. Назначение гидро – пневмоаппаратов. Конструкции запорно – регулирующих элементов. Крановые и золотниковые распределители, их типы, принцип действия, подключение в гидросистему. Аппаратура для регулирования расхода рабочей жидкости. Способы гидравлического регулирования скорости рабочих органов. Сущность, достоинства и недостатки схем объемного и дроссельного регулирования.		
	2. Регулирование скорости движения рабочих органов	2	2,3
	Лабораторные работы:	2	
	№4. Изучение работы пневматических распределителей. Схемы включения распределителей.		
	№5. Прямое и не прямое управление пневматическим цилиндром одностороннего действия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:	2	
1. Составление краткого конспекта о видах клапанов давления, дросселирующих распределителях, синхронизаторах расхода; их назначении и принципе действия. 2. Оформление отчета по ЛР №4 «Изучение работы пневматических распределителей. Схемы включения распределителей». 3. Оформление отчета по ЛР №5 «Прямое и не прямое управление пневматическим цилиндром одностороннего действия».			
Тема 2.6. Информационная подсистема	Содержание учебного материала:	2	2,3
	1. Регистрирующая аппаратура. Путевые выключатели: пневматические, электрические и электронные. Классификация и устройство путевых и конечных переключателей. Условные графические обозначения и принцип действия базовых моделей путевых выключателей. Струйные датчики положения, клапаны последовательности, индикаторы давления. 2. Управление приводами по положению.	2	2,3

	Лабораторная работа: №6. Управление пневмоцилиндром по положению.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Подготовка доклада на тему: «Приборы для измерения давления и датчики давления. Датчики температуры».	2	
	2. Оформление отчета по ЛР №6 «Управление пневмоцилиндром по положению».		
Тема 2.7. Логико – вычислительная подсистема	Содержание учебного материала: Ввод, обработка и преобразование управляющих сигналов. Основные логические функции. Логические клапаны, пневмоклапаны выдержки времени, клапан последовательности. Схемы с самоудержанием.	2	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Составление конспекта на тему: «Реализация логических операций на мембранных и струйных пневматических элементах».	1	
Раздел 3. Гидро – и пневмосистемы технологического оборудования			
Тема 3.1. Системы смазки	Содержание учебного материала: Смазочные материалы. Назначение и функционирование устройств смазки. Общая характеристика смазочных систем.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Составление краткого конспекта о системах подачи смазочно – охлаждающих жидкостей металлорежущих станков.	1	
Тема 3.2. Комбинированные приводы.	Содержание учебного материала: Пневмогидравлические приводы. Преобразователи, мультипликаторы.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Подготовка доклада на тему: «Использование комбинированных приводов в машиностроении», «Электо- пневмогидравлические приводы».	1	
Тема 3.3. Следящие гидро – и пневмоприводы.	Содержание учебного материала: Гидравлические и пневматические усилители мощности. Структура гидравлического следящего привода. Дифференцированный зачет	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Составление краткого конспекта о видах гидроусилителей	1	
	ИТОГО:	90	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Гидравлические и пневматические системы» и лаборатории «Гидравлические и пневматические системы».

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- комплект ученической мебели;

Технические средства обучения:

- лабораторный комплекс «Пневмопривод и пневмоавтоматика»;
- лабораторный комплекс «Гидропривод и гидроавтоматика»;
- разрезные модели гидравлических элементов по курсу «Гидропривод и пневмоавтоматика»;
- демонстрационный комплекс группового пользования «Гидравлические и пневматические системы»

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин Гидравлические и пневматические системы М., 2007
2. О.Н. Брюханов, В.И. Коробко Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики, М., 2007
3. Схиртладзе А.Т., Иванов В.И., Карев В.А. Гидравлические и пневматические системы М., Высшая школа, 2007

Дополнительные источники:

4. Ю.Л.Колчинский, Г.Д.Дудко Устройство и монтаж смазочных гидравлических и пневматических систем общепромышленного назначения М., Высшая школа, 2007
5. Кудрявцев А.И., Пятидверный А.П., Рагулин Е.А. Монтаж, наладка и эксплуатация пневматических приводов и устройств. – М.: Машиностроение, 2007.
6. Тесты для проверки пройденного материала, вопросы для подготовки к экзамену

Интернет – ресурсы:

- a. Index| ehlektronni uchebnik| 0-11
- b. Do. Rulit.ru
- c. elibraru. Agni- rt.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения студентами гибких практико-ориентированных текущих домашних заданий, увязанных с конкретным рабочим местом во время практики;

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Уметь:</p> <p>- читать и составлять простые принципиальные схемы гидравлических и пневматических систем</p>	<p>Текущий промежуточный контроль в форме:</p> <p>- оценки выполнения лабораторных работ: № 1: «Изучение состава, устройства и работы гидравлического стенда. Сборка схем», №2: «Разборка и сборка насоса. Эскизирование деталей», №3: «Изучение работы блока подготовки воздуха с коллектором подвода питания к пневмосистемам», №4: «Изучение работы пневматических распределителей», №5: «Прямое и не прямое управление цилиндром одностороннего действия», №6: «Управление пневмоцилиндром по положению»</p>
<p>- производить расчет основных параметров гидро – и пневмоприводов</p>	<p>Текущий промежуточный контроль в форме:</p> <p>- оценки выполнения практических работ: №: 1 «Определение режима течения жидкости», №2: «Расчет простых трубопроводов», №3: «Определение основных параметров объемных гидромашин», №4: «Определение основных параметров компрессора для заданных условий», №5: «Расчет скорости хода штока гидроцилиндра», №6: «Расчет гидроцилиндра по заданным условиям»;</p> <p>- оценки выполнения индивидуальной самостоятельной работы</p>
<p>- пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчете основных видов гидравлического и пневматического оборудования</p>	<p>Текущий промежуточный контроль в форме:</p> <p>- оценки выполнения лабораторных работ: № 1: «Изучение состава, устройства и работы гидравлического стенда. Сборка схем». № 2: «Разборка и сборка насоса.», №3: «Разборка и сборка шестеренного насоса. Эскизирование деталей», №4: «Изучение работы пневматических распределителей», №5: «Прямое и не прямое управление цилиндром одностороннего действия», №6: «Управление пневмоцилиндром по положению» и практических работ:</p>

	№1 «Определение режима течения жидкости», №2:«Расчет простых трубопроводов», №3:« Определение основных параметров объемных гидромашин», №4:« Определение основных параметров компрессора для заданных условий», №5:«Расчет скорости хода штока гидроцилиндра», №6:«Расчет гидроцилиндра по заданным условиям»; - оценки выполнения индивидуальной самостоятельной работы
Знать:	
- физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем	Текущий промежуточный контроль в форме: - тестирования по темам дисциплины; - устного опроса; решение задач на применение газовых законов; решение задач на законы гидростатики и гидродинамики - оценки выполнения индивидуальной самостоятельной работы; - дифференцированный зачет
- структуру систем автоматического управления на гидравлической и пневматической элементной базе	Текущий промежуточный контроль в форме: - тестирования по темам дисциплины; - устного опроса; - оценки выполнения индивидуальной самостоятельной работы; - дифференцированный зачет
- устройство и принцип действия гидравлических и пневматических устройств и аппаратов	Текущий промежуточный контроль в форме: - тестирования по темам дисциплины; - устного опроса; решение задач на определение основных рабочих параметров гидро – и пневмоприводов; - оценки выполнения индивидуальной самостоятельной работы; - дифференцированный зачет

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений, навыков.

Обучение учебной дисциплине завершается промежуточной аттестацией в форме дифференцированного зачета в 7 семестре.

Формы и методы итоговой аттестации и текущего контроля учебной дисциплины самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее двух месяцев от начала обучения.

5. КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ВПД 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать и составлять простые принципиальные схемы гидравлических и пневматических систем; - производить расчет основных параметров гидро – и пневмоприводов; - пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчете основных видов гидравлического и пневматического оборудования; 	<p>Тематика лабораторных работ и практических занятий:</p> <p>ЛР «Изучение состава, устройства и работы гидравлического стенда. Сборка схем».</p> <p>ЛР «Разборка и сборка насоса. Эскизирование деталей»</p> <p>ЛР «Изучение работы блока подготовки воздуха с коллектором подвода питания к пневмосистемам»</p> <p>ЛР «Изучение работы пневматических распределителей»</p> <p>ЛР «Прямое и не прямое управление цилиндром одностороннего действия»</p> <p>ЛР «Управление пневмоцилиндром по положению»</p> <p>ПЗ "Определение режима течения жидкости"</p> <p>ПЗ " Расчет простых трубопроводов"</p> <p>ПЗ "Определение основных параметров объемных гидромашин"</p> <p>ПЗ "Определение основных параметров компрессора для заданных условий"</p> <p>ПЗ " Расчет скорости хода штока гидроцилиндра"</p> <p>ПЗ "Расчет гидроцилиндра по заданным условиям»</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем; - структуру систем автоматического управления на гидравлической и пневматической элементной базе; - устройство и принцип действия гидравлических и пневматических устройств и аппаратов 	<p>Перечень тем:</p> <p>Тема 1.1. Рабочие жидкости гидро – и пневмоприводов</p> <p>Тема 1.2. Основные параметры и свойства газов. Основные газовые законы</p> <p>Тема 1.3. Основы гидростатики</p> <p>Тема 1.4. Основы гидродинамики</p> <p>Тема 2.1. Структура и составные элементы гидро – и пневмоприводов</p> <p>Тема 2.2. Энергообеспечивающая подсистема гидроприводов</p> <p>Тема 2.3. Энергообеспечивающая подсистема пневмоприводов</p> <p>Тема 2.4. Исполнительная подсистема гидро – и пневмоприводов</p> <p>Тема 2.5. Направляющая и регулирующая подсистема гидро – и пневмоприводов</p> <p>Тема 2.6. Информационная подсистема</p> <p>Тема 2.7. Логико – вычислительная подсистема</p> <p>Тема 3.1. Системы смазки</p> <p>Тема 3.2. Комбинированные приводы</p> <p>Тема 3.3. Следящие гидро – и пневмоприводы</p>
<p>Самостоятельная работа студента:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Подготовка доклада на тему: "Первые исследователи – теплотехники; их роль в развитии науки" - Подготовка доклада на тему: "Виды рабочих жидкостей и их заменителей"

- Решение задач на определение основных параметров газа
- Решение задач на применение газовых законов
- Подготовка доклада на тему: "Приборы для измерения давления"
- Решение задач на определение режима течения жидкости, скорости и расхода жидкости, величины потерь давления в гидросистеме
- Составление таблиц условных обозначений элементов гидравлических и пневматических схем
- Решение задач на определение основных параметров объемных гидромашин
- Составление конспекта об устройствах подготовки сжатого воздуха
- Решение задач на определение основных рабочих параметров гидроцилиндров
- Составление краткого конспекта о видах клапанов давления, дроселирующих распределителях, синхронизаторах расхода; их назначении и принципе действия
- Подготовка доклада на тему: «Приборы для измерения давления и датчики давления. Датчики температуры»
- Составление конспекта на тему: «Реализация логических операций на мембранных и струйных пневматических элементах»
- Составление краткого конспекта о системах подачи смазочно – охлаждающих жидкостей металлорежущих станков
- Подготовка доклада на тему: «Использование комбинированных приводов в машиностроении», «Электропнеumoгидравлические приводы»
- Составление краткого конспекта о видах гидроусилителей

6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;	
Было:	Стало:
Основание:	
Подпись лица внесшего изменения: _____	