

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет
им. Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ

Директор Филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко
в г. Рыбница, профессор
Павлинов И.А.

“ 08 ” 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020 / 2021 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидропневмоавтоматика»

Направление подготовки:

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки

«Автоматизация технологических процессов и производств»

квалификация (степень) выпускника:

бакалавр

Форма обучения:

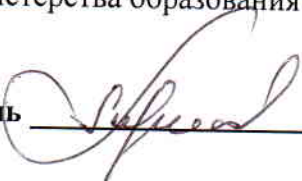
заочная

Рыбница 2020

Рабочая программа дисциплины «Гидропневмоавтоматика» / сост. Г.Е. Глушков – Рыбница: ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко», 2020 – 14с.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ БЛОКА Б.1.В.ДВ.07.01. ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) СТУДЕНТАМ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.03.04 – «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом №200 Министерства образования и науки Российской Федерации от 15.03.15 г.

Составитель  Г.Е.Глушков, ст. преподаватель

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение типов и принципов действия гидро- и пневмосистем и их звеньев.

Задачи изучения дисциплины:

- получение студентами навыков по выбору элементов гидропневмопривода и методике их расчета;
- изучение распространенных систем гидропневмопривода.

Вышеперечисленные задачи решаются также в процессе прохождения лабораторного практикума.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина «Гидропневмоавтоматика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б.1.В.ДВ.07.01. «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина «Гидропневмоавтоматика» является одной из базовых дисциплин в подготовке инженера. Дисциплина знакомит с системами гидропривода и гидропневмоавтоматики, с принципами их построения и основами расчета и проектирования гидравлических и пневматических приводов исполнительных органов металлорежущих станков, и технологической оснастки.

При изучении дисциплины студент знакомится как с системами гидропривода и гидропневмоавтоматики в целом, так и с их отдельными устройствами, применяемыми в технологическом оборудовании.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-3	Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-5	Способностью к самоорганизации и самообразованию
Профессиональные компетенции	
ПК-23	способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-3	Способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать:

- типовую структуру систем гидропривода и гидропневмоавтоматики;
- функциональное назначение элементов систем гидропневмоавтоматики и требования, предъявляемые к ним;
- принципы и схемы построения систем гидропневмоавтоматики.

3.2. Уметь:

- рассчитывать и выбирать отдельные элементы систем гидропневмоавтоматики.

3.3. Владеть:

- навыками расчётов системы гидропневмоавтоматики;
- навыками в подборе соответствующего оборудования для организации АСУ ТП.

4. Структура и содержание дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины рассчитана на 1 семестр. Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы -144 часов. В том числе 6 часов отводится на лекционные занятия, 10 часов – на практические занятия, 128 часов – на самостоятельную работу.

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных			Контр. раб.	Самост. работа	
		Всего	Лекций	Практ. зан.			
9	4/144	144	6	10	+	124	Зачет с оценкой
Итого:	4/144	144	6	10	+	124	

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	
1	Краткая история развития машиностроительной гидравлики	19	1	-	18
2	Гидравлические машины и передачи	25	1	2	22
3	Основные элементы гидропередач	25	1	2	22

4	Гидравлические следящие приводы	25	1	2	22
5	Схемы типовых гидросистем	25	1	2	20
6	Пневматические приводы	25	1	2	20
Итого:		144	6	10	124

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	1	Жидкости и газы, применяемые в гидропневмоприводах. Основные свойства рабочих жидкостей. Гидравлический удар.	Интерактивная презентация
2	2	1	Общие сведения о гидромашинных. Области применения гидроприводов. Классификация насосов и гидродвигателей. Принцип действия динамических и объемных машин.	Интерактивная презентация
3	3	1	Гидродвигатели, гидроаппаратура, фильтры, гидроаккумуляторы, гидрролинии. Силовые гидроцилиндры, их назначение и устройство. Поворотные гидродвигатели. Роторные гидродвигатели - гидромоторы.	Интерактивная презентация
4	4	1	Элементы гидроусилителей. Следящие электрогидравлические системы. Чувствительность и точность гидроусилителя. Устойчивость гидроусилителя. Струйные усилители.	Интерактивная презентация
5	5	1	Гидросистемы с электромагнитным усилением. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом. Системы дроссельного и объемного регулирования скорости гидромотора. Очистка рабочей жидкости. Резервуары для жидкости.	Интерактивная презентация
6	6	1	Элементы пневмоприводов. Пневмодвигатели. Типовые пневмоприводы.	Интерактивная презентация
Итого:		6		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	№ разд. дисц-ны	Объем часов	Тема практического занятия	Уч.-нагл. пособия
1	2	2	Классификации гидроприводов по виду движения исполнительного механизма, по методу управления, по виду циркуляции в системе гидропривода. Достоинства и недостатки гидроприводов.	Электрон. метод. м.

2	3	2	Классификации гидроприводов по виду движения исполнительного механизма, по методу управления, по виду циркуляции в системе гидропривода. Достоинства и недостатки гидроприводов.	Электрон. метод. м.
3	4	2	Гидравлические следящие приводы. Электрогидравлические шаговые приводы	Электрон. метод. м.
4	5	2	Регулирующая гидроаппаратура. Клапаны давления: предохранительные, редуцирующие и разности давления. Типовые схемы включения и исполнения клапанов. Клапаны прямого и непрямого действия.	Электрон. метод. м.
5	6	2	Пневматические системы автоматического регулирования	Электрон. метод. м.
Итого:		10		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Краткая история развития машиностроительной гидравлики. Жидкости и газы, применяемые в гидропневмоприводах. Основные свойства рабочих жидкостей. Течение жидкостей по трубопроводам гидросистемы. Гидравлические потери. Гидравлический удар.	18
Раздел 2	2	Гидравлические машины и передачи. Общие сведения о гидромашинных. Основные понятия и определения. Области применения гидроприводов. Классификация насосов и гидродвигателей. Принцип действия динамических и объемных машин. Основные параметры: подача (расход), напор, мощность, КПД. Баланс мощности в гидромашинных. Объемные гидропередачи. Назначение и области применения гидродинамических передач. Классификация объемных гидроприводов по характеру движения выходного звена и другим признакам.	22
Раздел 3	3	Основные элементы гидропередач. Гидродвигателей, гидроаппаратура, фильтры, гидр аккумуляторы, гидролинии. Силовые гидроцилиндры, их назначение и устройство. Расчет цилиндров, поворотные гидродвигатели. Роторные гидродвигатели - гидромоторы. Обратимость роторных насосов и гидромоторов. Гидромоторы роторно-поршневых, пластинчатых, шестеренных и винтовых типов. Расчет крутящего момента и мощности на валу гидромотора. Регулирование рабочего объема. Высокомоментные гидромоторы.	22
Раздел 4	4	Распределительная и регулирующая аппаратура. Распределители жидкости. Предохранительные и редуцирующие клапаны. Дроссельные регулирующие устройства. Вспомогательные	22

		гидроаппараты управления. Вспомогательные гидроаппараты управления. Гидравлические объемные преобразователи. Гидравлические аккумуляторы. Регулирование скорости гидродвигателей.	
Раздел 5	5	Гидравлические следящие приводы. Элементы гидроусилителей. Гидроусилитель типа «сопло-заслонка». Следящие электрогидравлические системы. Чувствительность и точность гидроусилителя. Устойчивость гидроусилителя. Струйные усилители. Схемы типовых гидросистем. Гидросистемы с двухступенчатым усилением. Гидросистемы с электромагнитным усилением. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом. Системы дроссельного регулирования скорости гидромотора. Системы объемного регулирования скорости гидромотора. Уплотнение соединений гидросистемы. Очистка рабочей жидкости. Резервуары для жидкости.	20
Раздел 6	6	Пневматические приводы. Элементы пневмоприводов. Пневмодвигатели. Мембранные исполнительные пневмомеханизмы. Распределительная и регулирующая аппаратура пневмосистемы. Типовые пневмоприводы.	20
Итого:			124

5. Примерная тематика контрольных работ

Гидравлика

1. Классификация, особенности, основные физические свойства рабочих жидкостей.
2. Функции рабочей жидкости в гидроприводе.
3. Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям.
4. Принцип работы гидравлического пресса.
5. Принцип работы гидравлического аккумулятора.
6. Принцип работы гидравлического мультипликатора.
7. Потери давления в гидроприводе.
8. Гидравлический удар.
9. Устройство, область применения и принцип работы гидравлического привода.
10. Достоинства и недостатки гидравлических приводов.
11. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки роторно-зубчатых насосов (шестерённых, винтовых, геттерных).
12. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки роторно-пластинчатых, роторно-поршневых насосов (аксиально-поршневых, радиально-поршневых, кулачковых).
13. Назначение и классификация гидравлических исполнительных двигателей.
14. Назначение, устройство и принцип работы гидродвигателей поступательного действия. Их достоинства и недостатки.
15. Назначение, устройство и принцип работы гидродвигателей вращательного действия. Их достоинства и недостатки.
16. Назначение, устройство и принцип работы гидродвигателей поворотного действия. Их достоинства и недостатки.

17. Назначение, классификация, устройство и принцип работы аппаратуры управления расходом жидкости (гидравлических дросселей).

18. Назначение, классификация, устройство и принцип работы аппаратуры управления давлением жидкости (предохранительных, переливных и редукционных клапанов).

19. Назначение, классификация, устройство и принцип работы аппаратуры управления давлением жидкости (клапанов разности давления и соотношения давления).

20. Назначение, классификация, устройство и принцип работы направляющей аппаратуры (гидравлических распределителей).

21. Назначение, классификация, устройство и принцип работы направляющей аппаратуры (обратных клапанов).

22. Назначение, классификация, устройство и принцип работы направляющей аппаратуры (гидравлических замков).

23. Назначение, классификация и устройство гидроёмкостей: гидравлических баков и гидравлических аккумуляторов.

Пневматика

24. Особенности, назначение и классификация пневматических приводов технологического оборудования (по источнику рабочей среды, характеру движения выходного звена, возможности регулирования и циркуляции рабочей среды).

25. Устройство, область применения и принцип работы пневматических приводов.

26. Достоинства и недостатки пневматических приводов.

27. Подготовка сжатого воздуха высокого, нормального и низкого давления.

28. Назначение и основные аппараты подготовки сжатого воздуха, их условное графическое обозначение на пневматических схемах.

29. Компрессор, как основной аппарат подготовки сжатого воздуха. Классификация компрессоров.

30. Назначение, классификация, устройство и принцип работы направляющей аппаратуры: пневмораспределителей, обратных пневмоклапанов, пневмоклапанов быстрого выхлопа, пневмоклапанов последовательности.

31. Назначение, классификация, устройство и принцип работы направляющей аппаратуры: логических клапанов, клапанов выдержки времени.

32. Назначение, классификация, устройство и принцип работы регулирующей аппаратуры: пневматических дросселей, редукционных и предохранительных пневмоклапанов.

33. Назначение, область применения, принцип работы пневмогидравлических приводов технологического оборудования.

34. Достоинства и недостатки пневмогидравлических приводов технологического оборудования.

35. Назначение, устройство и принцип работы элементов пневмоавтоматики: реверсивных распределителей и тормозных золотников.

6. Образовательные технологии

<i>Семестр</i>	<i>Вид занятия (Л, ПР, ЛР)</i>	<i>Используемые интерактивные образовательные технологии</i>	<i>Количество часов</i>
9	Л	Лекция-визуализация (темы из разделов 1,2,3,4,5,6)	6
Итого:			6

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для оценки качества усвоения курса используются следующие формы контроля:

- **текущий** – контроль выполнения лабораторных заданий;
- **рубежный** – контрольные работы по разделам;
- **итоговый** осуществляется посредством выполнения курсовой работы и экзамена.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется с помощью ответов на практических занятиях, консультациях, по результатам выполнения контрольных работ.

Вопросы сессионного контроля

Вопросы к зачету

1. Цели, задачи и предмет дисциплины «Гидропневмоавтоматика».
2. Краткая история развития гидравлики.
3. Жидкость, как рабочая среда гидропривода.
4. Классификация, особенности, основные физические свойства рабочих жидкостей.
5. Понятие «идеальная жидкость». Роль идеальной жидкости в исследовании реальных жидкостей.
6. Функции рабочей жидкости в гидроприводе.
7. Основные требования предъявляемые к рабочим жидкостям.
8. Основные законы гидростатики. Закон Паскаля.
9. Основные законы гидростатики. Закон Архимеда.
10. Действие давления жидкости на стенки сосудов.
11. Принцип работы гидравлического пресса.
12. Принцип работы гидравлического аккумулятора.
13. Принцип работы гидравлического мультипликатора
14. Основные элементы и законы гидродинамики.
15. Виды движения жидкости.
16. Основные элементы потока жидкости.
17. Потери давления в гидроприводе.
18. Гидравлический удар.
19. Основные понятия, термины и определения гидравлических приводов.
20. Устройство, область применения и принцип работы гидравлического привода.
21. Достоинства и недостатки гидравлических приводов.
22. Назначение и основные параметры основных типов насосов.
23. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки роторно-зубчатых насосов (шестерённых, винтовых, геттерных).
24. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки роторно-пластинчатых, роторно-поршневых насосов (аксиально-поршневых, радиально-поршневых, кулачковых).
25. Назначение и классификация гидравлических исполнительных двигателей.
26. Назначение, устройство и принцип работы гидродвигателей поступательного действия. Их достоинства и недостатки.
27. Назначение, устройство и принцип работы гидродвигателей вращательного действия. Их достоинства и недостатки.
28. Назначение, устройство и принцип работы гидродвигателей поворотного действия. Их достоинства и недостатки.
29. Назначение, классификация, устройство и принцип работы аппаратуры управления расходом жидкости (гидравлических дросселей).
30. Назначение, классификация, устройство и принцип работы аппаратуры управления расходом жидкости (регуляторов расхода).
31. Назначение, классификация, устройство и принцип работы аппаратуры управления расходом жидкости (дросселирующих распределителей).

32. Назначение, классификация, устройство и принцип работы аппаратуры управления расходом жидкости (клапанов соотношения расхода (делителей и сумматоров потока).
33. Назначение, классификация, устройство и принцип работы аппаратуры управления давлением жидкости (предохранительных, переливных и редукиционных клапанов).
34. Следящий гидропривод, его структура, устройство и принцип работы.
35. Назначение, классификация, основные конструкции и принцип работы кондиционеров рабочей жидкости: отделителей твёрдых частиц (сепараторов и фильтров) и теплообменных аппаратов.
36. Способы очистки жидкости, классы чистоты очистки и схемы включения фильтров в гидропривод.
37. Назначение, классификация и устройство гидроёмкостей: гидравлических баков и гидравлических аккумуляторов.
38. Классификация, назначение, основные элементы уплотнительных устройств гидроприводов. Уплотнитель, как основной элемент уплотнительного устройства.
39. Классификация, достоинства и недостатки уплотнителей различного типа.
40. Способы регулирования скорости рабочего органа технологического оборудования.
41. Особенности, назначение и классификация пневматических приводов технологического оборудования (по источнику рабочей среды, характеру движения выходного звена, возможности регулирования и циркуляции рабочей среды).
42. Устройство, область применения и принцип работы пневматических приводов.
43. Достоинства и недостатки пневматических приводов
44. Подготовка сжатого воздуха высокого, нормального и низкого давления.
45. Компрессор, как основной аппарат подготовки сжатого воздуха. Классификация компрессоров.
46. Устройство и принцип работы одноступенчатого компрессора простого действия.
47. Назначение, область применения, принцип работы пневмогидравлических приводов технологического оборудования.
48. Достоинства и недостатки пневмогидравлических приводов технологического оборудования.
49. Область применения, достоинства и недостатки элементов пневмоавтоматики: реверсивных распределителей, тормозных золотников.
50. Назначение, устройство и принцип работы элементов пневмоавтоматики: реверсивных распределителей и тормозных золотников.

Образец тестов для текущего контроля

- 1.1. Что такое гидромеханика?
 - а) наука о движении жидкости;
 - б) наука о равновесии жидкостей;
 - в) наука о взаимодействии жидкостей;
 - г) наука о равновесии и движении жидкостей.
- 1.2. На какие разделы делится гидромеханика?
 - а) гидротехника и гидрогеология;
 - б) техническая механика и теоретическая механика;
 - в) гидравлика и гидрология;
 - г) механика жидких тел и механика газообразных тел.
- 1.3. Что такое жидкость?
 - а) физическое вещество, способное заполнять пустоты;
 - б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
 - в) физическое вещество, способное изменять свой объём;
 - г) физическое вещество, способное течь.
- 1.4. Какая из этих жидкостей не является капельной?

- а) ртуть;
- б) керосин;
- в) нефть;
- г) азот.

1.5. Какая из этих жидкостей не является газообразной?

- а) жидкий азот;
- б) ртуть;
- в) водород;
- г) кислород;

1.6. Реальной жидкостью называется жидкость

- а) не существующая в природе;
- б) находящаяся при реальных условиях;
- в) в которой присутствует внутреннее трение;
- г) способная быстро испаряться.

1.7. Идеальной жидкостью называется

- а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;
- б) жидкость, подходящая для применения;
- в) жидкость, способная сжиматься;
- г) жидкость, существующая только в определенных условиях.

1.8. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

- а) силы инерции и поверхностного натяжения;
- б) внутренние и поверхностные;
- в) массовые и поверхностные;
- г) силы тяжести и давления.

1.9. Какие силы называются массовыми?

- а) сила тяжести и сила инерции;
- б) сила молекулярная и сила тяжести;
- в) сила инерции и сила гравитационная;
- г) сила давления и сила поверхностная.

1.10. Какие силы называются поверхностными?

- а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
- б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
- в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
- г) вызванные воздействием атмосферного давления.

1.11. Жидкость находится под давлением. Что это означает?

- а) жидкость находится в состоянии покоя;
- б) жидкость течет;
- в) на жидкость действует сила;
- г) жидкость изменяет форму.

1.12. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

- а) в паскалях;
- б) в джоулях;
- в) в барах;
- г) в стоксах.

1.13. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

- а) давление вакуума;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) абсолютным.

1.14. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;

- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

1.15. Если давление ниже относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

1.16. Какое давление обычно показывает манометр?

- а) абсолютное;
- б) избыточное;
- в) атмосферное;
- г) давление вакуума.

1.17. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

- а) 100 МПа;
- б) 100 кПа;
- в) 10 ГПа;
- г) 1000 Па.

1.18. Давление определяется

- а) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;
- б) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия;
- в) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;
- г) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.

1.19. Массу жидкости заключенную в единице объема называют

- а) весом;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) плотностью.

1.20. Вес жидкости в единице объема называют

- а) плотностью;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) весом.

Ответы

1.1	Г	1.6	В	1.11	В	1.16	Б
1.2	Б	1.7	А	1.12	А	1.17	б
1.3	Б	1.8	В	1.13	Г	1.18	Б
1.4	Г	1.9	А	1.14	В	1.19	Г
1.5	б	1.10	б	1.15	г	1.20	б

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. М.А. Арбузов, А.А. Жарковский. Механика жидкости и газа. Расчет вязкого течения в типовых элементах гидромашин. Учебное пособие, 2016.
2. Элементы и схемы пневмоавтоматики / Т. К. Берендс, Т.К. Ефремова, А.А. Тагаевская, С.А. Юдицкий.– М. : Машиностроение, 2005– 246 с.
3. Н.М. Вайсман, В.А. Голиков, А.А. Жарковский. Механика жидкости и газа. Гидравлика. Учебное пособие, 2016.
4. А.С. Донской. Моделирование и расчет пневматических приводов. Учебное пособие, 2017.

5. Исаев Ю.М., Коренев В.П. Гидравлика и гидропневмопривод (2-е издание): учебник/ Ю.М. Исаев, В.П. Коренев. — Москва.: Издательский центр «Академия», 2013.-176 с.
6. Лебедев К.Б., Мостовский Н.П. Гидродинамика лопастных насосов: учеб. пособие / К.Б. Лебедев, Н.П. Мостовский. — СПб.: Изд-во ПИМаш (ЛМЗ-ВТУЗ), 2012. — 68 с.
7. Лепешкин, А.В. Гидравлические и пневматические системы/А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин; под ред. проф. Ю.А. Беленкова.- 2-е изд. стер.- М.: Изд. центр «Академия», 2005.-336 с.
8. П.В. Пугачев, Д.Г. Свобода, А.А. Жарковский. Расчет и проектирование лопастных машин. Расчет вязкого течения в лопастных гидромашинах с использованием пакета ANSYS CFX. Учебное пособие, 2016.
9. Попов, Д.Н., Механика гидро-и пневмоприводов: Учеб для вузов /Д.Н Попов. - М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. -320с.
10. Свешников В.К. Станочные гидроприводы. Справочник. — М.: Машиностроение, 2008.

8.2. Дополнительная литература:

1. Математические модели систем пневмоавтоматики. Ю.Л. Арзуманов, Е.М. Халатов, В.И. Чекмазов, К.П. Чуканов. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.
2. Гойдо М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. — М.: Машиностроение, 2009.
3. Редько П.Г. Повышение безотказности и улучшение характеристик электрогидравлических следящих приводов. ИЦ МГТУ «Станкин», 2009.
4. Стесин, С.П. Гидродинамические передачи /С.П. Стесин, Е.А. Яковенко. — М.: Машиностроение, 2008. — 382 с.
5. Фомичев В.М. Проектирование электрогидравлических усилителей следящих приводов. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

- 1) ОС Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows XP;

Интернет-ресурсы:

1. www.news.eltech.ru

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- компьютерный класс для проведения расчетно-графических работ по электроизмерительным устройствам;
- специализированная аудитория для проведения практических занятий по электромеханическим и измерительным устройствам;
- учебные аудитории, читальный зал и абонемент филиала.

Используемая техника: - мультимедийный проектор;

- экран;
- компьютер;
- канал Интернет;
- компьютерный класс для самостоятельной работы студентов.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Гидропневмоавтоматика» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических

процессов и производств» и учебного плана по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» .

11. Технологическая карта дисциплины

Курс 5 группа РФ16ВР62АТ1 семестр 9

Преподаватель Глушков Г.Е.

Преподаватели, ведущие практические занятия Глушков Геннадий Евгеньевич

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

Весовой коэффициент дисциплины в совокупной рейтинговой оценке, рассчитываемой по всем дисциплинам *(если введена модульно-рейтинговая система)* не введена .

Составитель  ст. преподаватель Глушков Г.Е.

Зав. кафедрой автоматизации технологических процессов и производств  доцент В.Е. Фёдоров

Согласовано:

 профессор И.А. Павлинов
Директор филиала
ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница

