ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Авдин В. В.
Пользователь: avdinvv
Дата подписания: 26.05.2023

В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.15.02 Пневмогидроавтоматика в химическом производстве
для направления 18.03.01 Химическая технология
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Переработка нефти и угля
форма обучения очная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 922

Зав.кафедрой разработчика, к.техн.н.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Хабарова Д. Ф.
Пользователь: khabarovadf
Дата подписания: 23.05.2023

Д. Ф. Хабарова

Разработчик программы, к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Исмагилов А. Р.
Пользователь: ismagilovar
Дата подписания: 22.05.2023

А. Р. Исмагилов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель дисциплины - изучить типовые гидравлические и пневматические приводы и средства автоматики химических производств, расчет параметров и характеристик гидроприводов; конструктивные особенности и расчетные соотношения гидравлических и пневматических устройств автоматики, уплотнения.

Краткое содержание дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются : гидравлические и пневматические системы химических производств, регулирующие гидроаппараты, направляющие гидроаппараты, вспомогательные устройства, системы воздухоподготовки, теоретические основы автоматики.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7 Способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта; осваивать вновь вводимое оборудование.	Знает: применяемых в химическом производстве, основные параметры работы гидромашин Умеет: контролировать рабочий процесс систем гидропневмоавтоматики с использованием типовых приборов (манометры, датчики давления, расходомеры и т.п.); выявлять нарушения в работе систем гидропневмоавтоматики путем анализа циклограммы работы системы и по показаниям приборов Имеет практический опыт: чтения типовых принципиальных схем гидропневмоавтоматики; практической настройки гидравлических и пневматических аппаратов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Расчет печей и сушил	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Расчет печей и сушил	Знает: назначение и классификацию печей для нагрева и сушки материалов и изделий, особенности их конструкции, технические характеристики Умеет: анализировать информацию по конструкциям печей, сушил и их характеристикам, с целью выбора рациональной конструкции в конкретный технологический

	процесс; Имеет практический опыт: расчета производительности, теплового и материального баланса, технологических параметров нагрева и сушки

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 68,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	60	60
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	75,5	75,5
Подготовка к диф. зачету	20	20
Подготовка к практическим занятиям	55,5	55.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Гидравлические и пневматические системы в химическом производстве	6	4	2	0
2	Направляющая аппаратура	10	6	4	0
3	Регулирующие гидро- и пневмоаппараты	24	12	12	0
4	Вспомогательные элементы гидропневмосистем	6	6	0	0
5	Основы схемотехники гидропневмосистем	10	6	4	0
6	Регулирование и настройка систем гидропневмоавтоматики	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Лекция №1. Понятие гидросистемы. Классификация, структура типовых систем гидропневмоавтоматики. Лекция №2. Достоинства и недостатки. Обоснование целесообразности применения в химическом производстве.	4
3-5	2	Лекция №3. Обратные клапаны. Устройство, особенности работы и примеры использования в системах. Лекция №4. Гидро- и пневмозамки, Устройство,	6

		особенности работы и примеры использования в системах. Лекция №5. Направляющие распределители. Устройство, особенности работы и примеры использования в системах.	
6-7	3	Лекция №6. Напорные клапаны прямого действия. Устройство, математическая модель, типовые расходно-перепадные характеристики, функциональные возможности. Лекция №7. Напорные клапаны непрямого действия. Устройство, математическая модель, типовые расходно-перепадные характеристики, функциональные возможности.	4
8-9	3	Лекция №8. Дроссели. Устройство, назначение, особенности конструкции, характеристики. Примеры использования. Лекция №9. Редукционные клапаны. Устройство, назначение, особенности конструкции, характеристики. Клапаны разности и соотношения давлений. Примеры использования.	4
10-11	3	Лекция №10. Регуляторы расхода. Конструкция, назначение, принцип действия, характеристика. Выполнение Промежуточной контрольной работы. Лекция №11. Отличие двух- и трехлинейных регуляторов расхода.	4
12-14	4	Лекция №12. Аккумуляторы и ресиверы. Назначение, конструктивные разновидности. Лекция №13. Определение полезного и полного объема газожидкостного аккумулятора. Лекция №14. Математическая модель аккумулятора.	6
15-17	5	Лекция №15. Основы схемотехники. Алгебра логики. Лекция №16. Реализация логических функций средствами гидропневмоавтоматики. Лекция №17. Основные условные обозначения на принципиальных схемах.	6
18	6	Лекция №18. Принципы и методы регулирования систем пневмоавтоматики химических производств. Выполнение Итоговой контрольной работы.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическое занятие №1. Изучение и анализ некоторых типовых систем гидропневмоавтоатики химических производств. Основные показатели работы системы, методы их контроля.	2
2,3	2	Практическое занятие №2. Изучение работы одностороннего управляемого обратного клапана (гидрозамка). Сдача отчёта по практическому занятию №1. Практическое занятие №3. Выбор дискретного распределителя в зависимости от требуемого закона движения выходного звена. Сдача отчёта по практическому занятию №2.	4
4,5	3	Практическое занятие №4. Исследование работы напорного клапана. Сдача отчёта по практическому занятию №3. Практическое занятие №5. Получение его основной характеристики, варианты использования в системе (как переливного, подпорного, тормозного и т.д.). Сдача отчёта по практическому занятию №4.	4
6,7	3	Практическое занятие №6. Дроссель. Практическое исследование работы в системе. Сдача отчёта по практическому занятию №5. Практическое занятие №7. Конструкции и характеристики дросселя. Сдача отчёта по практическому занятию №6.	4
8, 9	3	Практическое занятие №8. Регулятор потока. Характеристики. Сдача отчёта по практическому занятию №7. Практическое занятие №9. Редукционный клапан. Характеристики, баланс сил на золотнике. Сдача отчёта по практическому занятию №8.	4
10,11	5	Практическое занятие №10. Понятие шаговой диаграммы и циклограммы работы привода. Сдача отчёта по практическому занятию №9. Практическое занятие №11. Алгоритмический подход к формированию схем управления.	4

		Сдача отчёта по практическому занятию №10.	
12	6	Практическое занятие №12. Регулирование системы по скорости и по усилию. Составление схемы и практическая настройка системы. Сдача отчётов по практическим занятиям №11 и №12.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к диф. зачету	ПУМД: [Осн. лит., 3], с. 5-21, с. 159-259, с. 395-506; [Осн. лит., 2], с. 386-402; [Доп. лит., 1], с. 149-259. ЭУМД: [Осн. лит., 1], с. 388-392.	8	20
Подготовка к практическим занятиям	ПУМД: [Осн. лит., 3], с. 5-21, с. 159-259, с. 395-506; [Осн. лит., 2], с. 386-402; [Доп. лит., 1], с. 149-259. ЭУМД: [Осн. лит., 1], с. 388-392.	8	55,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Тест "входной контроль знаний"	0,1	5	Тестирование проводится на Практическом занятии №1 (в письменной форме). Количество вопросов 10. Критерии начисления баллов: 5 баллов - получены правильные ответы на не менее 85% вопросов. 4 балла - получены правильные ответы на не менее 75% вопросов. 3 балла - получены правильные ответы на	дифференцированный зачет

						не менее 60% вопросов. 2 балла - получены правильные ответы на не менее 40% вопросов. 1 балл - получены правильные ответы на не менее 20% вопросов. 0 баллов - получены правильные ответы на менее 20% вопросов.	
2	8	Текущий контроль	Отчёт по практическому занятию №1	0,05	5	Защита отчёта по Практическому занятию №1 (по разделу 1) проводится на Практическом занятии №2 (в письменной форме). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия. 2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия. 1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	дифференцированный зачет
3	8	Текущий контроль	Отчёт по практическому занятию №2	0,05	5	Защита отчёта по Практическому занятию №2 (по разделу 2) проводится на Практическом занятии №3 (в письменной форме).	дифференцированный зачет

						Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия. 2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия. 1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	
4	8	Текущий контроль	Отчёт по практическому занятию №3	0,05	5	Защита отчёта по Практическому занятию №3 (по разделу 2) проводится на Практическом занятии №4 (в письменной форме). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60%	дифференцированный зачет

						материала практического занятия. 2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия. 1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	
5	8	Текущий контроль	Отчёт по практическому занятию №4	0,05	5	Защита отчёта по Практическому занятию №4 (по разделу 3) проводится на Практическом занятии №5 (в письменной форме). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия. 2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия. 1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	дифференцированный зачет
6	8	Текущий контроль	Отчёт по практическому занятию №5	0,05	5	Защита отчёта по Практическому занятию №4 (по разделу 3) проводится на Практическом занятии №5 (в	дифференцированный зачет

						письменной форме). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия. 2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия. 1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	
7	8	Текущий контроль	Отчёт по практическому занятию №6	0,05	5	Защита отчёта по Практическому занятию №6 (по разделу 3) проводится на Практическом занятии №7 (в письменной форме). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего	дифференцированный зачет

						занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия. 2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия. 1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	
8	8	Текущий контроль	Отчёт по практическому занятию №7	0,5	5	Защита отчёта по Практическому занятию №7 (по разделу 3) проводится на Практическом занятии №8 (в письменной форме). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия. 2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия. 1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	дифференцированный зачет
9	8	Текущий контроль	Отчёт по практическому занятию №8	0,5	5	Защита отчёта по Практическому занятию №8 (по разделу 3) проводится	дифференцированный зачет

						на Практическом занятии №9 (в письменной форме). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия. 2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия. 1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	
10	8	Текущий контроль	Отчёт по практическому занятию №9	0,05	5	Защита отчёта по Практическому занятию №9 (по разделу 3) проводится на Практическом занятии №10 (в письменной форме). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия.	дифференцированный зачет

						3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия. 2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия. 1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	
11	8	Текущий контроль	Отчёт по практическому занятию №10	0,05	5	Защита отчёта по Практическому занятию №10 (по разделу 5) проводится на Практическом занятии №11 (в письменной форме). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия. 2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия. 1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	дифференцированный зачет
12	8	Текущий контроль	Отчёт по практическому	0,05	5	Защита отчёта по Практическому	дифференцированный зачет

			занятию №11			занятию №11 (по разделу 5) проводится на Практическом занятии №12 (в письменной форме). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75% материала практического занятия. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия. 2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия. 1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	
13	8	Текущий контроль	Отчёт по практическому занятию №12	0,05	5	Защита отчёта по Практическому занятию №12 (по разделу 6) проводится на Практическом занятии №12 (в письменной форме). Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 85% материала практического занятия. 4 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 75%	дифференцированный зачет

						материала практического занятия. 3 балла - отчёт сдан в срок (до следующего занятия). Представлено не менее 60% материала практического занятия. 2 балла - представлено не менее 40% материала практического занятия. 1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	
14	8	Текущий контроль	Промежуточная контрольная работа	0,1	5	Тестирование (по разделам 1-3) проводится на Лекции №10 (в письменной форме). Количество вопросов 10. Критерии начисления баллов: 5 баллов - получены правильные ответы на не менее 85% вопросов. 4 балла - получены правильные ответы на не менее 75% вопросов. 3 балла - получены правильные ответы на не менее 60% вопросов. 2 балла - получены правильные ответы на не менее 40% вопросов. 1 балл - получены правильные ответы на не менее 20% вопросов. 0 баллов - получены правильные ответы на менее 20% вопросов.	дифференцированный зачет
15	8	Текущий контроль	Итоговая контрольная работа	0,2	5	Тестирование (по всем разделам) проводится на Лекции №18 (в письменной форме). Количество вопросов 20. Критерии начисления баллов: 5 баллов - получены правильные ответы на	дифференцированный зачет

						не менее 85% вопросов. 4 балла - получены правильные ответы на не менее 75% вопросов. 3 балла - получены правильные ответы на не менее 60% вопросов. 2 балла - получены правильные ответы на не менее 40% вопросов. 1 балл - получены правильные ответы на не менее 20% вопросов. 0 баллов - получены правильные ответы на менее 20% вопросов.	
16	8	Проме-жуточная аттестация	Дифференциальный зачёт	-	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - правильный ответ на два вопроса. 4 балла - правильный ответ на один вопрос, возможны две ошибки, либо неполный ответ на один из вопросов. 3 балла - возможны более двух ошибок либо неполные ответы на все вопросы. 2 балла - отсутствует ответ на один вопрос, на другой вопрос ответ верный. 1 балл - отсутствует ответ на один вопрос, дан неполный ответ на другой вопрос. 0 баллов - отсутствуют ответы.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	К диф. зачёту допускаются студенты, выполнившие входное тестирование, написавшие промежуточную и контрольную работу, а также сдавшие все отчеты по практическим занятиям. Диф. зачёт проводится в смешанной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по два теоретических вопроса. Оценка за диф. зачёт рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек по формуле: Rд=Rтек, где Rтек=0,1 КМ1+0,05 КМ2+ 0,05 КМ3+ 0,05 КМ4+ 0,05 КМ5+ 0,05 КМ6+ 0,05 КМ7+ 0,05 КМ8+ 0,05 КМ9+ 0,05	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	КМ10+ 0,05 КМ11+ 0,05 КМ12+ 0,05 КМ13+ 0,1 КМ14+ 0,2 КМ15 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе улучшить свой результат при сдачи промежуточной аттестации. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rк = 85…100%; «Хорошо» - Rк = 75…84%; «Удовлетворительно» - Rк = 60…74%; «Неудовлетворительно» - Rк = 0…59%.	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК-7	Знает: применяемых в химическом производстве, основные параметры работы гидромашин	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-7	Умеет: контролировать рабочий процесс систем гидропневмоавтоматики с использованием типовых приборов (манометры, датчики давления, расходомеры и т.п.); выявлять нарушения в работе систем гидропневмоавтоматики путем анализа циклограммы работы системы и по показаниям приборов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: чтения типовых принципиальных схем гидропневмоавтоматики; практической настройки гидравлических и пневматических аппаратов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Чупраков, Ю. И. Гидропривод и средства гидроавтоматики Учеб. пособие для втузов по спец. "Гидропневмоавтоматика и гидропривод". - М.: Машиностроение, 1979. - 232 с. ил.
2. Башта, Т. М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы Учеб. для втузов Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1982. - 423 с. ил.
3. Свешников, В. К. Станочные гидроприводы [Текст] справочник В. К. Свешников. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2008. - 639 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии Ч. 1 Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты Учеб. для хим.-технол. спец.: В 2 ч. - 2-е изд. - М.: Химия, 1995. - 399,[1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Форенталь, В. И. Основы пневмоавтоматики Текст учеб. пособие В. И. Форенталь ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 83 с. ил.
2. Элементы гидропривода и гидроавтоматики: Методические указания к лабораторным работам / Составители: М.Е. Гойдо, А.Б. Шпитов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2001. – 57 с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Форенталь, В. И. Основы пневмоавтоматики Текст учеб. пособие В. И. Форенталь ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 83 с. ил.
2. Элементы гидропривода и гидроавтоматики: Методические указания к лабораторным работам / Составители: М.Е. Гойдо, А.Б. Шпитов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2001. – 57 с

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лозовецкий, В.В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 560 с. https://e.lanbook.com/book/168423
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Нагорный, В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 448 с. https://e.lanbook.com/book/52612

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические	442а	учебные плакаты, стенды по пневмоавтоматике

занятия и семинары	(2)	
Практические занятия и семинары	431 (2)	Разрезные макеты, стенды по гидроавтоматике
Лекции	314 (2)	интерактивная доска, мультимедийное проекционное оборудование, электронные учебники, презентации