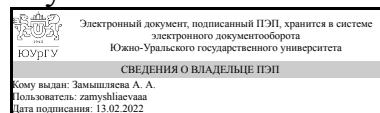


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



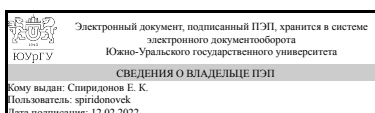
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.10.02 Пневмогидроавтоматика в химическом производстве
для направления 18.03.01 Химическая технология
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

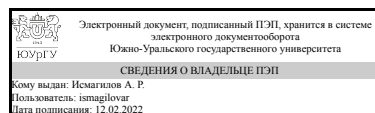
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1005

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



Е. К. Спиридонов

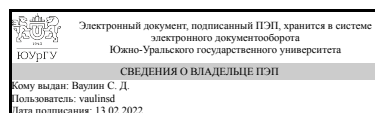
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. Р. Исмагилов

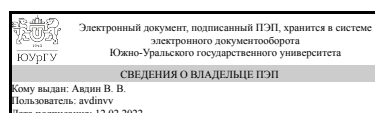
СОГЛАСОВАНО

Директор института
разработчика
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

Зав.выпускающей кафедрой
Экология и химическая
технология
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

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 (ЗУНы)
ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать:основные правила работы с гидравлическими и пневматическими системами
	Уметь:контролировать рабочий процесс систем гидропневмоавтоматики с использованием типовых приборов (манометры, датчики давления, расходомеры и т.п.)
	Владеть:навыками чтения типовых принципиальных схем гидропневмоавтоматики
ПК-11 способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Знать:устройство основных элементов гидропневмоавтоматики, их базовые характеристики
	Уметь:выявлять нарушения в работе систем гидропневмоавтоматики путем анализа циклограммы работы системы и по показаниям приборов
	Владеть:навыками 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
Б.1.11 Физика, В.1.09 Процессы и аппараты химической технологии	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.11 Физика	Знать основные свойства жидкостей и газов,

	физические законы; Уметь определять параметры покоящейся и движущейся среды; Владеть навыками проведения и обработки результатов физических экспериментов
В.1.09 Процессы и аппараты химической технологии	Знать основные технологии химического производства; Уметь определять потребные характеристики гидравлических и пневматических систем

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	60	60
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	84	84
Подготовка к диф. зачету	24	24
Подготовка к практическим занятиям	60	60
Вид итогового 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 схмотехники 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	Понятие гидросистемы. Классификация, структура типовых систем гидропневмоавтоматики. Достоинства и недостатки. Обоснование целесообразности применения в химическом производстве	4

3-5	2	Обратные клапаны, гидро- и пневмозамки, направляющие распределители. Устройство, особенности работы и примеры использования в системах.	6
6-7	3	Напорные клапаны прямого и непрямого действия. Устройство, математическая модель, типовые расходно-перепадные характеристики, функциональные возможности.	4
8-9	3	Дроссели и редуccionные клапаны. Устройство, назначение, особенности конструкции, характеристики. Клапаны разности и соотношения давлений. Примеры использования	4
10-11	3	Регуляторы расхода. Конструкция, назначение, принцип действия, характеристика. Отличие двух- и трехлинейных регуляторов расхода.	4
12-14	4	Аккумуляторы и ресиверы. Назначение, конструктивные разновидности. Определение полезного и полного объема газожидкостного аккумулятора. Математическая модель аккумулятора.	6
15-17	5	Основы схмотехники. Алгебра логики. Реализация логических функций средствами гидропневмоавтоматики. Основные условные обозначения на принципиальных схемах.	6
18	6	Принципы и методы регулирования систем пневмоавтоматики химических производств	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Изучение и анализ некоторых типовых систем гидропневмоавтоматики химических производств. Основные показатели работы системы, методы их контроля.	2
2,3	2	Изучение работы одностороннего управляемого обратного клапана (гидрозамка). Выбор дискретного распределителя в зависимости от требуемого закона движения выходного звена	4
4,5	3	Исследование работы напорного клапана. Получение его основной характеристики, варианты использования в системе (как переливного, подпорного, тормозного и т.д.)	4
6,7	3	Дроссель. Практическое исследование работы в системе.	4
8-9	3	Регулятор потока и редуccionный клапан. Характеристики, баланс сил на золотнике	4
10-11	5	Понятие шаговой диаграммы и циклограммы работы привода. Алгоритмический подход к формированию схем управления.	4
12	6	Регулирование системы по скорости и по усилию. Составление схемы и практическая настройка системы.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
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],	60

	с. 388-392.	
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.	24

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
использование аудиовизуальных средств обучения	Лекции	применение проекционного оборудования, интерактивной доски, электронного учебника по курсу гидропневмоавтоматики	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Выполнение заданий в формате круглого стола	Представлено описание требований к гидро- или пневмосистеме. Команда студентов должна разработать принципиальную схему и пояснить работу.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	защита отчетов по практическим занятиям	типовые задания по проектированию и анализу работы схем гидропневмоавтоматики
Все разделы	ПК-11 способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	диф. зачет	см. перечень типовых вопросов
Все разделы	ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с	диф. зачет	см. вопросы прикрепленного файла

	регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции		
--	--	--	--

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
защита отчетов по практическим занятиям	Коллективная защита (группа 3-5 чел) в форме устных ответов на вопросы по представленным отчетам. Каждому студенту задаются по 3 вопроса по результатам, представленным в отчёте. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %.
диф. зачет	Диф. зачет проводится в форме письменного опроса. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку -45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Отлично: рейтинг обучающегося за дисциплину больше или равно 85 %. Хорошо: рейтинг обучающегося за дисциплину 75-84 %. Удовлетворительно: рейтинг обучающегося за дисциплину 60-74 %. Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося за дисциплину менее 60 %.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
защита отчетов по практическим занятиям	1. Опишите работу представленной гидравлической (пневматической) схемы 2. Какие приборы контроля следует применить в данной схеме? 3. Какие возможные отклонения в работе представленной системы Вы предполагаете? 4. Как настраивается усилие на исполнительном механизме? 5. Какие гидроаппараты позволяют изменить скорость движения цилиндра? 6. Объясните назначение элементов системы воздухоподготовки 7. Изобразите типовую характеристику напорного гидроклапана 8. По каким критериям осуществляется выбор аппаратуры для систем пневмоавтоматики химических производств?
диф. зачет	1. Как осуществляется защита системы от перегрузок? 2. Составьте несколько вариантов схем с использованием напорного клапана 3. Для чего в схеме применяется редукционный клапан?

	4. Сравните по функциональным возможностям гидравлические и пневматические системы 5. Как осуществляется накопление энергии в системах гидропневмоавтоматики? см. прикрепленный файл Вопросы ГПА хим.doc
--	--

8. 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

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых информационных справочных систем:

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

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	314 (2)	интерактивная доска, мультимедийное проекционное оборудование, электронные учебники, презентации
Практические занятия и семинары	442а (2)	учебные плакаты, стенды по пневмоавтоматике
Практические занятия и семинары	431 (2)	Разрезные макеты, стенды по гидроавтоматике