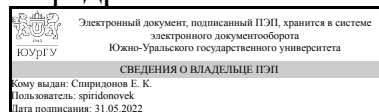


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



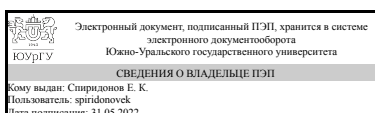
Е. К. Спиридонов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.14.01 Средства электроавтоматики в гидро- и пневмосистемах  
**для направления** 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Гидравлика и гидропневмосистемы

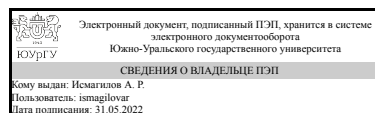
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

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



Е. К. Спиридонов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. Р. Исмагилов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса - научить студентов: правильному подходу к выбору, использованию и обслуживанию технических средств электроавтоматики в гидropневмосистемах; методике исследования и анализа характеристик элементов электроавтоматики.

## Краткое содержание дисциплины

Системы автоматического управления технологическими процессами рабочими органами производственных машин включают разнообразные элементы и устройства, предназначенные для преобразования и обработки информации, формирования и передачи управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы объекта управления. Разработка, внедрение и эксплуатация невозможны без изучения принципов действия, характеристик и устройства первичных измерительных преобразователей, устройств обработки информации, исполнительных механизмов и других технических средств автоматизации. В дисциплине изучаются следующие вопросы: типовые технические средства автоматизации: классификация, назначение, основные характеристики; пневматические, гидравлические, электрические, электронные и комбинированные средства автоматизации; регулирующие устройства и автоматические регуляторы; исполнительные механизмы.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-13 Способен составлять технические задания на разработку электрических и электронных систем управления гидравлическими и пневматическими приводами и принимать участия в работах по их созданию с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знает: принципы действий гидравлической регулирующей аппаратуры, их конструкции и особенности работы, характеристики, принцип настройки и регулировки, типовые схемы установки, принцип расчётов Умеет: производить исследование характеристик гидравлической регулирующей аппаратуры, их испытания, разрабатывать программы испытаний Имеет практический опыт: эксплуатации, диагностики, устранения неисправностей гидравлической регулирующей аппаратуры

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем	Знает: теоретические основы выработки критериев качества переходных процессов технических систем на основе гидроприводов, разработки желаемых частотных характеристик привода, теоретические основы составления математических моделей гидравлических систем, законы управления, принципы синтеза систем автоматического регулирования на основе гидравлических устройств. Умеет: определять передаточные функции последовательных корректирующих устройств с целью их дальнейшей технической реализации, Рассчитывать динамические характеристики и переходные процессы, анализировать устойчивость и рассчитывать параметры регуляторов Имеет практический опыт: определения показателей качества неизменяемой части системы и коррекции технического задания на разработку регулятора, создания блоксхем технических систем в современных пакетах программ. Уметь рассчитывать численные значения коэффициентов линеаризации

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75	
Подготовка к практическим занятиям	12	12	
Подготовка к диф. зачету	19,75	19,75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
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	Введение. Постановка задачи. Основные понятия и определения.	2	2	0	0
2	Роль средств электроавтоматики в управлении гидро- и пневмосистемами.	2	2	0	0
3	Условные обозначения и правила составления схем.	6	4	2	0
4	Электромеханические преобразователи сигналов.	6	4	2	0
5	Электрогидравлические и электропневматические элементы.	8	4	4	0
6	Электрические устройства и исполнительные элементы.	6	4	2	0
7	Электронные устройства формирования и преобразования сигналов управления.	6	4	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Постановка задачи. Основные понятия и определения.	2
2	2	Роль средств электроавтоматики в управлении гидро- и пневмосистемами.	2
3	3	Условные обозначения и правила составления принципиальных электрогидравлических и электропневматических схем.	4
4	4	Электромеханические преобразователи сигналов. Разновидности, классификация, общие представления.	4
5	5	Конструкции и принцип действия основных электрогидравлических и электропневматических элементов, исполнительные устройства, распределители с электромагнитным и пилотным управлением (электропневматические и электрогидравлические преобразователи), пневмоэлектрические и гидроэлектрические преобразователи (реле давления).	4
6	6	Электрические устройства (источники постоянного и переменного тока); исполнительные элементы (электрическое реле, реле времени, контактные выключатели, электромеханические концевые выключатели, электронные датчики).	4
7	7	Электронные устройства формирования и преобразования сигналов управления.	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Условные обозначения и правила составления принципиальных электрогидравлических и электропневматических схем.	2
2	4	Электромеханические преобразователи сигналов.	2
3, 4	5	Определение динамических характеристик объектов регулирования.	4
5	6	Релейно-контакторные схемы управления.	2
6	7	Изучение параметров электромагнитного реле.	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 практическим занятиям	ПУМД: [Осн. лит., 4], с. 5-464.	8	12
Подготовка к диф. зачету	ПУМД: [Осн. лит., 4], с. 5-464.	8	19,75

## 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	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Отчёт по практическим занятиям №1, 2	0,2	5	<p>Проводится на Практическом занятии №3 (в письменной форме).</p> <p>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.</p>	дифференцированный зачет

						1 балл - представлено не менее 20% материала практического занятия. 0 баллов - отчет не сдан.	
2	8	Текущий контроль	Отчёт по практическим занятиям №3, 4	0,2	5	<p>Проводится на Практическом занятии №5 (в письменной форме).</p> <p>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.</p>	дифференцированный зачет
3	8	Текущий контроль	Отчёт по практическим занятиям №4, 6	1	5	<p>Проводится на Практическом занятии №6 (в письменной форме).</p> <p>Критерии начисления баллов: 5 баллов - отчёт сдан в срок (до</p>	дифференцированный зачет

						<p>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.</p>	
4	8	Текущий контроль	Тестирование	0,4	5	<p>Тестирование (по всем разделам) проводится на лекционном занятии №12 (в письменной форме). Количество вопросов 20.</p> <p>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%</p>	дифференцированный зачет

						вопросов. 1 балл - получены правильные ответы на не менее 20% вопросов. 0 баллов - получены правильные ответы на менее 20% вопросов.	
5	8	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	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	Оценка за дифференцированный зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек формуле: $R_d = R_{тек}$ , где $R_{тек} = 0,2 KM_2 + 0,4 KM_3 + 0,2 KM_4 + 0,2 KM_5$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе улучшить свой результат при сдаче промежуточной аттестации. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rк = 85...100%; «Хорошо» - Rк = 75...84%; «Удовлетворительно» - Rк = 60...74%; «Неудовлетворительно» - Rк = 0...59%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM				
		1	2	3	4	5



ПК-13	Знает: принципы действий гидравлической регулирующей аппаратуры, их конструкции и особенности работы, характеристики, принцип настройки и регулировки, типовые схемы установки, принцип расчётов	++	++	++	++
ПК-13	Умеет: производить исследование характеристик гидравлической регулирующей аппаратуры, их испытания, разрабатывать программы испытаний	++	++	++	++
ПК-13	Имеет практический опыт: эксплуатации, диагностики, устранения неисправностей гидравлической регулирующей аппаратуры	++	++	++	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Башта, Т. М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика Учеб. для специальности "Гидропневмоавтоматика и гидропривод" Т. М. Башта. - М.: Машиностроение, 1972. - 320 с. черт.
2. Емцев, Б. Т. Техническая гидромеханика Учеб. для вузов по спец. "Гидравл. машины и средства автоматизации" Б. Т. Емцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987. - 440 с. ил.
3. Попов, Д. Н. Динамика и регулирование гидро-и пневмосистем Учеб. для вузов по спец. "Гидропневмоавтоматика и гидропривод" и "Гидравл. машины и средства автоматизации" Д. Н. Попов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987. - 464 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Автоматика и автоматизация производственных процессов [Текст] учеб. пособие к курсовой работе Ю. Н. Свиридов и др.; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Автоматизация механо-сбороч. пр-ва ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1988. - 80 с. ил.
2. Орнатский, П. П. Автоматические измерения и приборы: Аналоговые и цифровые Учеб. для вузов по спец. "Информ.-измер. техника". - 5-е изд., перераб. и доп. - Киев: Вища школа, 1986. - 504с. ил.

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

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.М. Соснин. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. –240 с.

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.М. Соснин. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. –240 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ефремова, К.Д. Использование программируемых логических контроллеров в управлении гидро- и пневмоприводами: Методическое пособие по курсам «Пневматические средства автоматизики», «Гидропривод и гидравлические средства автоматизики» и «Технические средства САУ». [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / К.Д. Ефремова, В.Н. Пильгунов, А.В. Яковлев. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 52 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/62026">http://e.lanbook.com/book/62026</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гойдо, М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 304 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/729">http://e.lanbook.com/book/729</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	314 (2)	Помещения для проведения лекционных и практических занятий укомплектованы необходимой специальной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам , включая проекционное оборудование и интерактивную доску.
Практические занятия и семинары	442а (2)	Учебные стенды с электронными средствами автоматизики