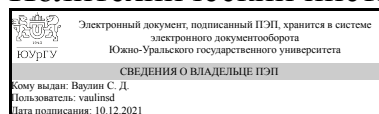


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



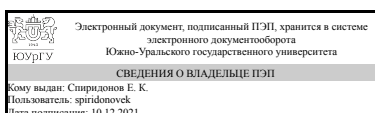
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ДВ.1.06.02 Применение микропроцессоров и микро-ЭВМ в управлении гидро- и пневмосистемами  
**для направления** 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
**уровень** бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат  
**профиль подготовки** Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Гидравлика и гидропневмосистемы

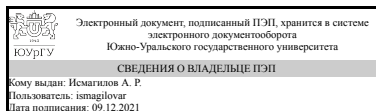
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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 автоматизации, методике исследования и анализа характеристик элементов автоматических устройств

### 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 (ЗУНы)  |
|--|---|
| ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования                       | Знать:методы расчёта машиностроительных конструкций   |
|  | Уметь:производить проектирование узлов машин и конструкций  |
|  | Владеть:Методикой проведения расчётов технических объектов  |
| ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности   | Знать:базовые методы исследовательской деятельности   |
|  | Уметь:работать над инновационными проектами   |
|  | Владеть:методикой проведения исследовательских работ  |
| ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | Знать:теоретические основы средств электроавтоматики, методы расчета отдельных элементов;                   |
|  | Уметь:kbhjd fnm nt[ybxtrbt j,]trns  |
|  | Владеть:теоретическими основами применения средств электроавтоматики в управлении гидро- и пневмосистемами. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| В.1.14 Гидравлические и пневматические                        | Не предусмотрены                            |

|                     |  |
|---------------------|--|
| средства автоматики |  |
|---------------------|--|

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

| Дисциплина   | Требования  |
|--|---|
| В.1.14 Гидравлические и пневматические средства автоматики | Знать основные принципы управления гидравлическими и пневматическими устройствами. Уметь настраивать работу гидравлических и пневматических устройств. Иметь навык составлять гидравлические и пневматические принципиальные схемы. |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

| 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>  | 36          | 36                                 |  |
| самостоятельное изучение теоретического материала. Используются конспект лекций и рекомендуемая литература. Способствует овладению культурой мышления, обобщению и умению анализировать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения; умению осознавать социальную значимость своей будущей профессии, оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов, выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов | 36          | 36                                 |  |
| 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         | Введение. Постановка задачи. Основные понятия и определения.          | 2   | 2 | 0  | 0  |
| 2         | Роль средств микроконтроллеров в управлении гидро- и пневмосистемами. | 2   | 2 | 0  | 0  |

|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
| 3 | Основные виды и назначение средств микроконтроллеров.                              | 6 | 4 | 2 | 0 |
| 4 | Методы расчета устройств с шаговыми электродвигателями и электромагнитными муфтами | 6 | 4 | 2 | 0 |
| 5 | Электромеханические преобразователи сигналов.                                      | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 6 | Датчики устройств обратной связи.  | 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 контроллеров в управлении гидро- и пневмосистемами.   | 2            |
| 3        | 3         | Основные виды и назначения средств электроавтоматики. Электрические микромашины. Шаговые электродвигатели. Контроллеры. Герконы. Преобразователи энергии сигналов. Электромагнитные муфты. | 4            |
| 4        | 4         | Методы расчета устройств с шаговыми электродвигателями и электромагнитными муфтами.  | 4            |
| 5        | 5         | Электромеханические преобразователи сигналов. Разновидности, классификация, общие представления.   | 4            |
| 6        | 6         | Датчики устройств обратной связи.  | 4            |
| 7        | 7         | Цифровые устройства формирования и преобразования сигналов управления  | 4            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 3         | 3         | Цифровые преобразователи сигналов.                                  | 2            |
| 4         | 4         | Построение систем автоматики с шаговыми двигателями.                | 2            |
| 5         | 5         | Определение динамических характеристик объектов регулирования.      | 4            |
| 6         | 6         | Цифровые схемы управления.  | 2            |
| 7         | 7         | Изучение параметров контроллера.                                    | 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 |
| самостоятельное изучение теоретического материала. Используются конспект лекций и рекомендуемая литература. Способствует овладению культурой мышления, обобщению и умению анализировать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения; умению осознавать социальную значимость своей | Ефремова, К.Д. Использование программируемых логических контроллеров в управлении гидро- и пневмоприводами (все разделы, стр. 1-57) | 36           |

|  |  |  |
|--|--|--|
| будущей профессии, оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов, выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов |  |  |
|--|--|--|

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание                                       | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|------------------------|--|-------------------|
| интерактивные методы обучения       | Лекции                 | использование интерактивного оборудования при обучении | 24                |

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

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-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования                       | Диф. зачет                     | 1-30       |
| Все разделы                      | ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | Диф. зачёт                     | 1-30       |
| Все разделы                      | ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности   | Диф. зачёт                     | 1-30       |

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|--------------|-----------------------------------|---------------------|
|              |                                   |                     |

|            |   |  |
|------------|---|--|
| Диф. зачет | <p>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.</p> | <p>Отлично: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 85 %.<br/>Хорошо: рейтинг обучающегося за мероприятие 75-84 %.<br/>Удовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие 60-74 %.<br/>Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> |
|------------|---|--|

### 7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания   |
|--------------|---|
| Диф. зачет   | <p>Роль средств электроавтоматики в управлении гидро- и пневмосистемами. Технологии и оборудование, в которых применяется гидро- и пневмоавтоматика, необходимость автоматизации и преимущество автоматизированных систем. Преимущество электрических и электронных средств автоматизации, возможность их сопряжения со средствами вычислительной техники и информационными системами Основные виды и назначение средств электроавтоматики. Дискретные и следящие системы, принципы действия и основы устройства. Общие принципы построения схем электроавтоматики, основные понятия, принципиальные и структурные функциональные схемы, источники питания схем. Схемы пуска — остановки, включения, переключения, блокировки и остановки по условию. Электромагнитные муфты и шаговые электродвигатели. Конструкция электромагнитной муфты в составе исполнительного устройства, схемы управления, динамические и статические характеристики, основные расчетные зависимости, выбор приводного двигателя. Принцип работы и параметры шаговых электродвигателей, устройство управления, математическое описание и моделирование динамических режимов. Электромеханические преобразователи сигналов. Реле и переключающие устройства — общие сведения, классификация и основные характеристики. Электромеханические реле (электродинамические и электромагнитные преобразователи), реле времени, специальные виды реле, путевые переключатели. Датчики устройств обратной связи. Электрические датчики — классификация и устройство: потенциометрические, тензометрические, электромагнитные, пьезоэлектрические, емкостные, термоэлектрические, фотоэлектрические, ультразвуковые датчики, терморезисторы, датчики Холла. Электронные устройства формирования и преобразования сигналов управления. Назначение устройств усиления и преобразования сигналов и предъявляемые к ним требования, коэффициент усиления, линейные и нелинейные искажения, шумы. Структурные схемы усилителей, принцип построения усилительных каскадов на транзисторах, практические схемы. Применение интегральных операционных усилителей. Преобразующие каскады усилителей, усилители непрерывных и импульсных следящих приводов. Оптоэлектронные устройства электроавтоматики: элементы аналогового типа, электронные полупроводниковые и фотоэлектрические реле, оптроны и их применение. Электрические следящие системы (ЭСС).</p> |

|  |
|--|
| Общие сведения, ЭСС с электродвигателями постоянного, переменного тока и с электромагнитной порошковой муфтой { типовые схемы, основы расчета).<br>Электрогидравлические следящие системы с гидроприводом с дроссельным и объемным регулированием { типовые схемы и основы расчета). |
|--|

## 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 вузов по спец. "Гидропневмоавтоматика и гидропривод". - М.: Машиностроение, 1979. - 232 с. ил.
2. Свешников, В. К. Станочные гидроприводы [Текст] справочник В. К. Свешников. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2008. - 639 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.
4. Андреев, А. Ф. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Объемные гидро- и пневмомашин и передачи Учеб. пособие для вузов А. Ф. Андреев, Л. В. Барташевич, Н. В. Богдан; Под ред. В. В. Гуськова. - Минск: Высшая школа, 1987. - 310 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Гойдо, М. Е. Гидроаппаратура с пропорциональным электрическим управлением Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 140 с. ил.
2. Гойдо, М. Е. Программы расчетов по гидроприводу на ЭЦВМ [Текст] учеб. пособие М. Е. Гойдо ; Челябин. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Гидропривод и гидропневмоавтоматика ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1982. - 48 с.
3. Автоматика и автоматизация производственных процессов [Текст] учеб. пособие к курсовой работе Ю. Н. Свиридов и др.; Челябин. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Автоматизация механо-сбороч. пр-ва ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1988. - 80 с. ил. электрон. версия
4. Белов, М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов Учеб. для вузов по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2004. - 574,[1] с.

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

1. Реферативный журнал. Автоматика и вычислительная техника. 01. свод. том Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНТИ, 1987-

#### 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 | 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>  |
| 2 | 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 автоматизации», «Гидропривод и гидравлические средства автоматизации» 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> |

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Siemens AG-SIMATIC STEP 7(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) | 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<br>(2) | Учебный стенд с микропроцессорами и микро-ЭВМ в управлении пневмосистемами |
| Практические занятия и семинары | 108<br>(2)  | Учебный стенд с микропроцессорами и микро-ЭВМ в управлении гидросистемами  |