

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «08» мая 2020 №266-1

## **Б1.В.ДВ.12.02 Пневмоприводы**

### **рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"

Профиль подготовки – Мехатроника и робототехника на транспорте

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 72

зачет - 7

#### **Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам**

| Семестр  | 7                       | <b>Итого</b>            |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Число недель в семестре                                      | 17                      |                         |
| Вид занятий  | Часов по учебному плану | Часов по учебному плану |
| <b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b> | <b>45</b>               | <b>45</b>               |
| – лекции   | 15                      | 15                      |
| – практические (семинарские)                                 | -                       | -                       |
| – лабораторные   | 15                      | 15                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                | <b>42</b>               | <b>42</b>               |
| <b>Экзамен</b>   | -                       | -                       |
| <b>Итого</b>   | <b>72</b>               | <b>72</b>               |

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



| <b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                           |  |
|---|--|
| <b>1.1 Цели освоения дисциплины (модуля)</b>                                  |  |
| 1   | Формирование у специалиста основных и важнейших представлений о месте пневматических приводов в мехатронных, робототехнических системах и на транспорте.   |
| <b>1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)</b>                                |  |
| 1   | Передача студентам теоретических основ и фундаментальных знаний в области структуры, принципов действия и расчета пневматических элементов в пневмоприводах мехатронных, робототехнических систем;   |
| 2   | знакомство с методами математического моделирования пневматических приводов;   |
| 3   | знакомство с возможностями компьютерного моделирования основных процессов и функционирования пневматических систем и приводов с использованием САПР;   |
| 4   | развитие общего представления о современном состоянии пневмоприводов и тенденциях развития в России и за рубежом.  |
| <b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b> |  |
| 1   | <p>формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологи профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>  |
| 2   | <p>создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;</li> <li>– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;</li> <li>– популяризация научных знаний среди обучающихся;</li> <li>– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;</li> <li>– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;</li> <li>– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности</li> </ul> |

| <b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>  |   |
|--|---|
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>  |   |
| 1  | Б1.Б.15 Теоретическая механика;   |
| 2  | Б1.В.ДВ.03.01 Дискретная математика;  |
| 3  | Б1.В.08 Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем.                                     |
| <b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых изучение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b> |   |
| 1  | Б2.В.04(Пд) Производственная – преддипломная;   |
| 2  | Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. |

| <b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>  |   |
|---|---|
| <b>ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники</b> |   |
| <b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>   |   |
| Знать   | основные газовые законы. Структуру пневматического привода. Обозначения элементов пневмопривода в соответствии с ГОСТ и ISO;  |
| Уметь   | составлять пневматические и электрические схемы пневмопривода. Производить проектные расчеты. Адаптировать существующие математические модели пневматических приводов мехатронных и робототехнических систем под конкретные исходные данные и технические требования; |
| Владеть   | базовым математическим аппаратом для создания математических моделей пневматических приводов мехатронных и робототехнических систем.  |
| <b>Базовый уровень освоения компетенции</b>   |   |
| Знать   | структуру пневматического привода. Обозначения элементов пневмопривода в соответствии с ГОСТ и ISO. Основные методы математического описания элементов и модулей мехатронных систем;  |
| Уметь   | создавать математические модели пневматических приводов мехатронных и робототехнических систем;   |
| Владеть   | навыками создания математических моделей пневматических приводов мехатронных и робототехнических систем и компьютерного моделирования.  |
| <b>Высокий уровень освоения компетенции</b>   |   |
| Знать   | структуру пневматического привода. Обозначения элементов пневмопривода в соответствии с ГОСТ и ISO. основные методы математического описания элементов и модулей мехатронных систем. Методы компьютерного моделирования пневмопривода;                                |
| Уметь   | создавать математические модели пневматических приводов мехатронных и робототехнических систем. Производить проектный расчет элементов пневмопривода;   |
| Владеть   | навыками создания и исследования математических моделей пневматического привода мехатронных и робототехнических систем. Расчетами, связанными с приспособлением машин и аппаратов к заданным технологическим условиям.  |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| <b>Знать</b> |   |
|--------------|---|
| 1            | физические основы функционирования пневмосистем;  |
| 2            | принципы действия и устройство наиболее распространенных элементов пневмоприводов, принцип их действия; |
| 3            | основы расчета и выбора элементов пневмопривода по основным показателям и техническим требованиям;      |
|              | методы компьютерного моделирования пневматических систем;   |
| 4            | правила эксплуатации, нахождения неисправностей, охраны труда и внешней среды.                          |
| <b>Уметь</b> |   |

|                |   |
|----------------|---|
| 1              | разрабатывать пневматические и электрические схемы при проектировании пневмоприводов;   |
| 2              | производить расчет пневмопривода и основных его элементов при проектировании исполнительных элементов мехатронных и робототехнических систем; |
| 3              | провести расчеты, связанные с приспособлением машин и аппаратов к технологическим условиям.   |
| <b>Владеть</b> |   |
| 1              | навыками разработки рабочей документации при проектировании пневмопривода;  |
| 2              | теоретическими и экспериментальными методами исследования приводов робототехнических и мехатронных систем;                                    |
| 3              | основами проектирования и симуляции силовой и управляющей частей в современных системах компьютерного моделирования.                          |

| <b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |   |                |             |                        |  |
|---|---|----------------|-------------|------------------------|--|
| <b>Код занятия</b>                                  | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>  | <b>Семестр</b> | <b>Часы</b> | <b>Код компетенции</b> | <b>Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»</b> |
|   | <b>Раздел 1.</b> Общие сведения о пневмоприводах в мехатронике и робототехнике. Состав пневмопривода          |                |             |                        |  |
| 1.1   | Основные газовые законы. Условные обозначения /Лек/   | 7              | 2           | ПК-1                   | Л1.1, Л2.1, Л3.1                                   |
| 1.2   | Принципы построения пневматических схем /Лек/   | 7              | 1           | ПК-1                   | Л1.1, Л2.1, Л3.1                                   |
| 1.4   | Система подготовка сжатого воздуха. Требования к чистоте воздуха /Лек/  | 7              | 2           | ПК-1                   | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1                             |
| 1.5   | Компрессоры и насосы /Лек/  | 7              | 2           | ПК-1                   | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1                             |
| 1.6   | Управляющие и регулирующие устройства /Лек/   | 7              | 2           | ПК-1                   | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1                             |
| 1.7   | Знакомство со средами компьютерного моделирования работы пневмопривода /Лаб/                                  | 7              | 2           | ПК-1                   | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1                             |
| 1.8   | Оформление лабораторных работ, подготовка к защите. Проработка лекционного материала/Ср/                      | 7              | 12          | ПК-1                   | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1                             |
|   | <b>Раздел 2.</b> Проектный расчет, управление.  |                |             |                        |  |
| 2.1   | Основы расчета пневмопривода /Лек/  | 7              | 1           | ПК-1                   | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л3.1                       |
| 2.2   | Проектный расчет пневмоцилиндра и управляющей аппаратуры /Лаб/  | 7              | 2           | ПК-1                   | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л3.1                       |
| 2.3   | Вакуумная техника. Расчет вакуумных захватных устройств /Лек/   | 7              | 2           | ПК-1                   | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л3.1                       |
| 2.4   | Построение привода с одним исполнительным пневматическим элементом на основе элементов пневмоавтоматики /Лаб/ | 7              | 2           | ПК-1                   | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л3.1                       |
| 2.5   | Построение привода с одним исполнительным пневматическим элементом с компьютерным управлением /Лаб/           | 7              | 2           | ПК-1                   | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л3.1                       |
| 2.6   | Построение привода с двумя и более исполнительными элементами с компьютерным управлением /Лаб/                | 7              | 3           | ПК-1                   | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л3.1                       |
| 2.7   | Типовые схемы пневмоприводов приводов на железнодорожном транспорте /Лек/                                     | 7              | 2           | ПК-1                   | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л3.1                       |
| 2.8   | Принципы пропорционального управления /Лек/   | 7              | 1           | ПК-1                   | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1,                            |

|      |  |   |    |      |                                    |
|------|--|---|----|------|------------------------------------|
|      |  |   |    |      | ЛЗ.1                               |
| 2.9  | Принципы монтаж и эксплуатация пневмопривода /Лаб/                                       | 7 | 2  | ПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, ЛЗ.1       |
| 2.10 | Поиск неисправностей в пневмоприводе /Лаб/   | 7 | 2  | ПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, ЛЗ.1       |
| 2.11 | Оформление лабораторных работ, подготовка к защите. Проработка лекционного материала/Ср/ | 7 | 18 | ПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, ЛЗ.1       |
|      | <b>Раздел 3. Контроль знаний</b>   |   |    |      |                                    |
| 3.1  | Подготовка к зачету /Ср/   | 7 | 12 | ПК-1 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, ЛЗ.1 |

### **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **6.1 Учебная литература**

##### **6.1.1 Основная литература**

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год издания                     | Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн |
|------|---------------------|--|---|--|
| Л1.1 | Гринчар, Н.Г..      | Основы пневмопривода машин: учеб. пособие  | М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2015 | 10                                     |
| Л1.2 | Ковыршин, С.В       | Моделирование пневмосистем в среде FluidSIM: учеб. пособие по дисциплине "Гидро- и пневмоприводы автоматического оборудования" | Иркутск: ИрГУПС, 2011                         | 91                                     |
| Л1.3 | Лозовецкий В. В.    | Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин: учеб. пособие  | СПб.: М.; Краснодар: Лань, 2012               | 19                                     |

##### **6.1.2 Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители | Заглавие                                 | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке |
|------|---------------------|--|---------------------------|--------------------------|
| Л2.1 | Шмид Д.             | Управляющие системы и автоматика         | М.: Техносфера, 2007      | 5                        |
| Л2.2 | Хайманн Б.          | Мехатроника: Компоненты, методы, примеры | Новосибирск: СО РАН, 2010 | 10                       |

##### **6.1.3 Методические разработки**

|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания/ | Кол-во экз. в |
|--|---------------------|----------|----------------------------|---------------|
|--|---------------------|----------|----------------------------|---------------|

|  |  |  |  |                                     |
|--|--|--|--|-------------------------------------|
|  |  |  | Личный кабинет обучающегося                            | библиотеке / 100% онлайн            |
| ЛЗ.1   | Ковыршин С.В.  | Учебно-методические материалы лекционного курса [Электронный ресурс] | Иркутск: ИрГУПС, 2017                                  | 100% онлайн                         |
| <b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>   |  |  |  |                                     |
|  | Авторы, составители  | Заглавие   | Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося | 100% онлайн                         |
| Л4.1   | Ковыршин С.В.  | Методические указания по освоению дисциплины [Электронный ресурс]    | Приложение №2  | Личный кабинет студента 100% онлайн |
| <b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>  |  |  |  |                                     |
| Э.1  | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Федеральный портал. Федеральный центр ЭОР. Единая коллекция ЦОР                          |  |  |                                     |
| <b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b> |  |  |  |                                     |
| <b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>  |  |  |  |                                     |
| 6.3.1.1  | ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844  |  |  |                                     |
| 6.3.1.2  | Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a> |  |  |                                     |
| <b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>   |  |  |  |                                     |
| 6.3.2.1  | MatLab Classroom, R2015a, R2015b, количество 56, Лицензия № 689810   |  |  |                                     |
| 6.3.2.2  | Simulink Classroom R2015a, R2015b, количество 15, Лицензия № 689810 сетевая  |  |  |                                     |
| <b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>   |  |  |  |                                     |
| 6.3.3.1  | Информационно-справочная библиотечная система ИРБИС64  |  |  |                                     |

|  |  |
|--|--|
| <b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> |  |
| 1  | Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.   |
| 2  | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических работ Д-411 и Д-408 (учебная лаборатория «Моделирование технических систем управления». Оснащение: Компьютеры со специализированным ПО.<br>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521. |

|  |  |
|--|--|
| <b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |  |
| Вид учебной деятельности   | Организация учебной деятельности обучающегося  |
| Лекция   | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p>  |
| <p>Защита лабораторной работы</p>  | <p>Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.</p> <p>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p> |
| <p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p> |  |

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.ДВ.12.02 «Пневмоприводы»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.В.ДВ.12.02 «Пневмоприводы»**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Автоматизация  
производственных процессов» \_\_.\_\_.20\_\_ г., протокол № \_\_.



## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.12.02 «Пневмоприводы» участвует в формировании компетенций:

**ПК-1:** способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся  
компетенций ПК-1  
при освоении образовательной программы**

| Код компетенции                | Наименование компетенции   | Индекс и наименование дисциплин (модулей)/ практик, участвующих в формировании компетенции | Семестр изучения дисциплины | Этапы формирования компетенции                                     |
|--------------------------------|--|--|-----------------------------|--|
| ПК-1                           | способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники. | Б1.Б.17 Моделирование систем и процессов   | 5, 6                        | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|                                |  | Б1.Б.19 Теория механизмов и машин  | 5                           | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|                                |  | Б1.В.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем                      | 5                           | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|                                |  | Б1.В.05 Теория дискретных устройств  | 4                           | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|                                |  | Б1.В.09 Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств   | 6, 7                        | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|                                |  | Б1.В.13 Теория автоматического управления  | 5, 6                        | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|                                |  | Б1.В.14 Материаловедение и технология конструкционных материалов                           | 3                           | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|                                |  | Б1.В.ДВ.03.01 Дискретная математика  | 3                           | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|                                |  | Б1.В.ДВ.04.01 Интегральные преобразования  | 3                           | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|                                |  | Б1.В.ДВ.04.02 Операционное исчисление  | 3                           | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|                                |  | Б1.В.ДВ.05.01 Теория вероятностей и математическая статистика                              | 4                           | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|                                |  | Б1.В.ДВ.05.02 Преобразования Фурье   | 4                           | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|                                |  | Б1.В.ДВ.07.01 Информационные устройства в транспортной мехатронике                         | 7                           | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
| Б1.В.ДВ.07.02 Интеллектуальные | 7  | Компетенция формируется  |                             |  |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  | системы управления   |   | в процессе всего цикла освоения дисциплины                         |
|  |  | Б1.В.ДВ.08.01 Моделирование и исследование транспортных мехатронных систем                                 | 6 | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|  |  | Б1.В.ДВ.12.02 Пневмоприводы  | 7 | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|  |  | Б1.В.ДВ.13.01 Проектирование управляющих автоматов   | 4 | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|  |  | Б1.В.ДВ.13.02 Контроль и диагностика дискретных систем управления  | 4 | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |
|  |  | Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | 8 | Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины |

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-1  
планируемым результатам обучения**

| Код компетенции  | Наименование компетенции   | Наименования разделов дисциплины (модуля)/практики  | Уровни освоения компетенций | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)   |
|--|--|---|-----------------------------|---|
| <b>ПК-1</b>  | Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники. | <b>Раздел 1.</b> Общие сведения о пневмоприводах в мехатронике и робототехнике.<br>Состав пневмопривода<br><b>Раздел 2.</b> Проектный расчет, управление. | Минимальный уровень         | Знать: физические основы функционирования пневмосистем;   |
|  |  |   |                             | Уметь: разрабатывать пневматические и электрические схемы при проектировании пневмоприводов   |
|  |  |   |                             | Владеть: навыками разработки рабочей документации при проектировании пневмопривода;   |
|  |  |   | Базовый уровень             | Знать: физические основы функционирования пневмосистем, принципы действия и устройство наиболее распространенных элементов пневмоприводов, принцип их действия; |
| Уметь: разрабатывать пневматические и электрические схемы при проектировании пневмоприводов, производить расчет пневмопривода и основных его элементов при проектировании исполнительных элементов мехатронных и робототехнических систем;<br>Владеть: навыками разработки рабочей документации при проектировании |  |   |                             |   |

|  |  |  |                 |  |
|--|--|--|-----------------|--|
|  |  |  |                 | <p>пневмопривода, теоретическими и экспериментальными методами исследования приводов робототехнических и мехатронных систем;</p>   |
|  |  |  | Высокий уровень | <p>Знать: физические основы функционирования пневмосистем, принципы действия и устройство наиболее распространенных элементов пневмоприводов, принцип их действия, основы расчета и выбора элементов пневмопривода по основным показателям и техническим требованиям, методы компьютерного моделирования пневматических систем, правила эксплуатации, нахождения неисправностей, охраны труда и внешней среды.</p> |
|  |  |  |                 | <p>Уметь: разрабатывать пневматические и электрические схемы при проектировании пневмоприводов, производить расчет пневмопривода и основных его элементов при проектировании исполнительных элементов мехатронных и робототехнических систем, провести расчеты, связанные с приспособлением машин и аппаратов к технологическим условиям.</p>  |
|  |  |  |                 | <p>Владеть: навыками разработки рабочей документации при проектировании пневмопривода, теоретическими и экспериментальными методами исследования приводов робототехнических и мехатронных систем, основами проектирования и симуляции силовой и управляющей частей в современных системах компьютерного моделирования.</p>   |

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины**

| №                | Неделя | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.) | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|------------------|--------|--|--|--|
| <b>7 семестр</b> |        |  |  |  |

|   |      |                                  |  |      |  |
|---|------|----------------------------------|--|------|--|
| 1 | 1-6  | Текущий контроль                 | <b>Раздел 1.</b> Общие сведения о пневмоприводах в мехатронике и робототехнике. Состав пневмопривода | ПК-1 | Конспект (письменно)<br>Защита лабораторной работы (устно) |
| 2 | 7-16 | Текущий контроль                 | <b>Раздел 2.</b> Проектный расчет, управление.   | ПК-1 | Конспект (письменно)<br>Защита лабораторной работы (устно) |
| 3 | 17   | Промежуточная аттестация – зачет | Разделы 1 и 2  | ПК-1 | Собеседование (устно)                                      |

## **2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства  | Представление оценочного средства в ФОС          |
|---|----------------------------------|---|--|
| 1 | Сообщение, доклад                | Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся   | Темы докладов, сообщений                         |
| 2 | Защита лабораторной работы       | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.<br>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Темы лабораторных работ и требования к их защите |

### **Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

| Шкалы оценивания |           | Критерии оценивания  | Уровень освоения компетенций |
|------------------|-----------|--|------------------------------|
| «отлично»        | «зачтено» | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные | Высокий                      |

|                       |              |  |                             |
|-----------------------|--------------|--|-----------------------------|
|                       |              | знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы  |                             |
| «хорошо»              |              | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов  | Базовый                     |
| «удовлетворительно»   |              | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы | Минимальный                 |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов  | Компетенции не сформированы |

### Доклад, сообщение

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания  |
|-----------------------|--|
| «отлично»             | Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)   |
| «хорошо»              | Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры) |
| «удовлетворительно»   | Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая  |
| «неудовлетворительно» | Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана   |

### Защита лабораторной работы

| Шкала оценивания | Критерии оценивания   |
|------------------|---|
| «отлично»        | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. |

|                       |  |
|-----------------------|--|
|                       | Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме  |
| «хорошо»              | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.<br><br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета) |
| «удовлетворительно»   | Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.<br><br>Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами   |
| «неудовлетворительно» | Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.<br><br>Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.<br><br>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки   |

| Проверяемый уровень освоения компетенции компетенций (части компетенций, элементов компетенций) | Минимальное количество тестовых заданий на один раздел программы | Рекомендуемые формы тестовых заданий  |
|---|--|---|
| Минимальный уровень освоения компетенции  | 30   | Тестовые задания с выбором одного правильного ответа из нескольких                                      |
|   |  | Тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов                           |
|   |  | Тестовые задания на установление соответствия   |
|   |  | Тестовые задания на установление правильной последовательности  |
| Базовый уровень освоения компетенции  | 7  | Тестовые задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры)             |
| Высокий уровень освоения компетенции  | 3  | Тестовые задания со свободно конструируемым ответом (интервью, эссе)<br>Структурированный тест<br>Кейсы |

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Перечень теоретических вопросов к зачету**

Раздел 1 «Общие сведения о пневмоприводах в мехатронике и робототехнике. Состав пневмопривода»

- 1.1 Назначение пневмопривода в мехатронике. Состав привода. Обзор основных типов
- 1.2 Особенности пневмопривода, достоинства и недостатки.

- 1.3 Физические основы функционирования пневмосистем.
- 1.4 Основные параметры газа.
- 1.5 Основные газовые законы.
- 1.6 Точка росы.
- 1.7 Течение газа.
- 1.8 Требования, предъявляемые к рабочей среде. Элементы системы подготовки сжатого воздуха.
- 1.9 Компрессоры, устройства и классификация.
- 1.10 Устройства подготовки рабочей среды.
- 1.11 Цилиндры. Основные конструкции.
- 1.12 Позиционирование цилиндров.
- 1.13 Основы монтажа цилиндров.
- 1.14 Пневмомоторы.
- 1.15 Распределители. Моностабильные распределители. Бистабильные распределители (с фиксацией положения). Монтаж распределителей. Запорные элементы.
- 1.16 Усилители.
- 1.17 Устройства регулирования в пневмоприводе.
- 1.18 Основные принципы монтажа. Регламентирующие документы.
- 1.19 Условные графические обозначения на пневматических схемах (по DIN ISO 1219, ГОСТ 2.781-96, ГОСТ 2.782-96).
- 1.20 Техническое обслуживание пневматических приводов.
- 1.21 Неисправности в пневмосистеме и алгоритм их поиска и устранения.
- 1.22 Требования безопасности.
- 1.23 Порядок ввода системы в эксплуатацию. Правила планового обслуживания.
- 1.24 Порядок ввода в эксплуатацию.
- 1.25 Вакуумная техника. Принцип работы основных компонентов.

## Раздел 2 «Проектный расчет, управление»

- 2.1 Алгоритм расчета основных параметров пневмопривода
- 2.2 Проектный расчет цилиндров.
- 2.3 Проверочный расчет цилиндров.
- 2.4 Проектный расчет распределителей.
- 2.5 Расчет запорной аппаратуры.
- 2.6 Расчет трубопроводов.
- 2.7 Способы регулирования скорости в пневмоприводе, дроссельное
- 2.8 регулирование.
- 2.9 Следящие пневмоприводы.
- 2.10 Схемы типовых пневматических приводов путевых машин.
- 2.11 Проектный расчет присоски. Особенности выбора материала.
- 2.12 Выбор вакуумного генератора.
- 2.13 Способ формализации алгоритма работы пневмопривода.
- 2.14 Диаграмма перемещения шаг, правила построения.
- 2.15 Реализация логических функций.
- 2.16 Реализация счетчиков.
- 2.17 Реализация таймеров.
- 2.18 Правила построения пневматических схем.
- 2.19 Состав проектной документации на пневмопривод.

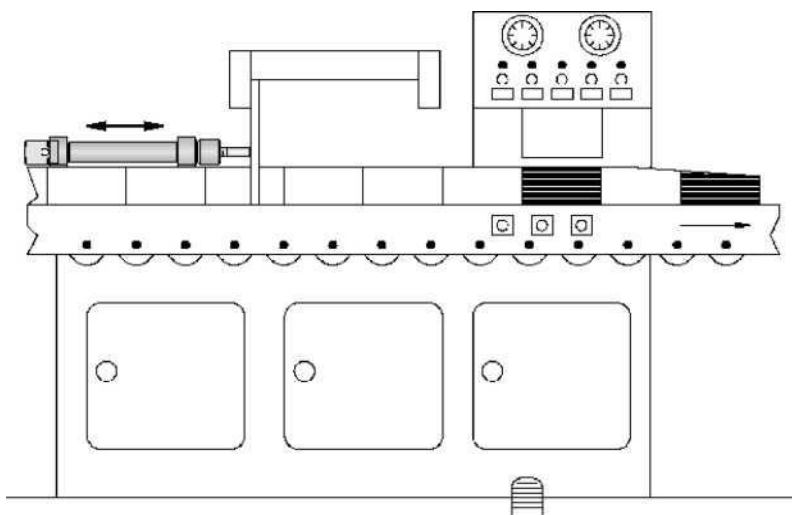
## 3.2 Перечень типовых практических заданий к зачету

### 1. Маркировочная машина

На измерительные линейки, длиной в 5 и 3 метра, нанесены красные метки с шагом в 200 мм. Обе измерительные линейки могут выдвигаться при нажатии любой из двух пневмокнопок. Сигнал на обратный холостой ход подается также кнопкой, но он возможен только в том случае,

если шток цилиндра двустороннего действия (1А) полностью выдвинулся. При выдвигании штока используется дросселирование на выходе.

- Разработать принципиальную пневматическую схему
- Смонтировать пневматическую схему
- Проверить работу собранной системы

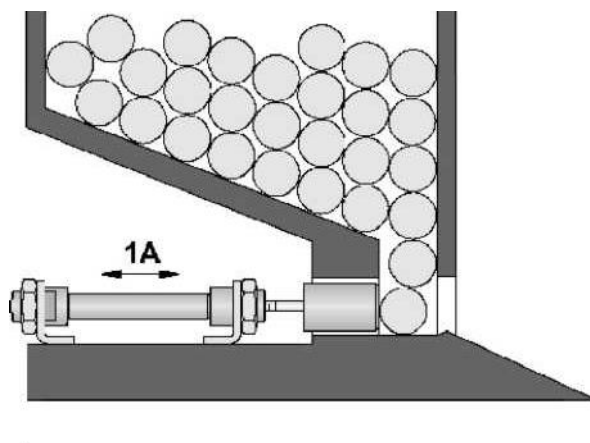


## 2. Устройство подачи штифтов

При помощи цилиндра двустороннего действия (1 А) цилиндрические штифты подаются на измерительное устройство. Возвратно-поступательное движение штока обеспечивает подачу штифтов по одному. Импульсный распределитель приводит устройство в колебательное движение. Сигнал на начало движения: "Кнопка+концевик".

Время выдвигания штока цилиндра составляет 1,5 секунды, время обратного хода штока составляет 1,0 секунды. В крайнем выдвинутом положении цилиндр находится в течение 1,0 секунды. Таким образом, время полного цикла должно занимать 3,5 секунды.

- Разработать принципиальную пневматическую схему
- Смонтировать пневматическую схему
- Проверить работу собранной системы

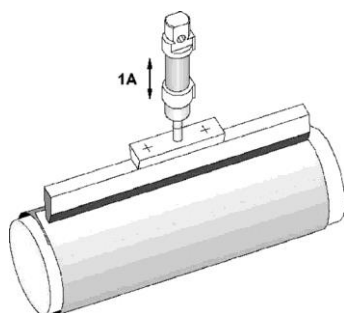




### 3. Барабан для сварки листов плёнки.

С помощью цилиндра двустороннего действия (1 А) электронагреваемая сварочная рейка прижимается к вращающемуся холодному барабану и приваривает свободный конец пленки. Прямой ход штока цилиндра начинается с сигнала от пневмокнопки. Максимальное усилие, развиваемое цилиндром, устанавливается с помощью регулятора давления и ограничивается 400 кПа, или 4 бар, (этим предотвращается возможное повреждение пленки). Обратный ход начинается только тогда, когда шток полностью выдвинется, а давление в поршневой полости цилиндра достигнет значения 300 кПа (3 бар). Поступление сжатого воздуха в полость цилиндра ограничивается дросселем.

Дроссель должен быть отрегулирован таким образом, чтобы давление в 300 кПа, или 3 бар, достигалось только через 3 секунды, после того как шток цилиндра полностью выдвинулся (сварка кромок пленки происходит за счет нарастающего давления сварочной рейки). Новый цикл можно начать только после того, как шток вернется в исходное положение и будет находиться там 2 секунды. Переход к работе системы в режиме продолжительного цикла осуществляется при помощи 5/2-распределителя с переключателем.

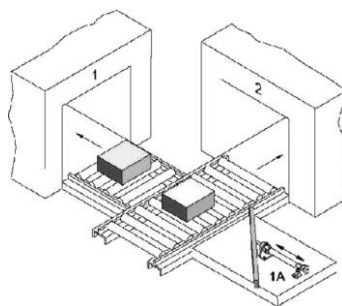


- Разработать принципиальную пневматическую схему
- Смонтировать пневматическую схему
- Проверить работу собранной системы

Пневмоавтоматика. Упражнение 4

### 4. Станция распределения заготовок

Тяжелые литые блоки для сборки распределителей должны поступать на линию обработки или 2. Короткое нажатие пневмокнопки приводит к выдвигению штока цилиндра одностороннего действия (1 А) под действием сжатого воздуха. При нажатии на вторую пневмокнопку шток цилиндра втягивается. В качестве управляющего элемента используется пневмораспределитель с пружинным возвратом. Запоминание сигналов обеспечивает система блокировки с «доминирующим выключением».



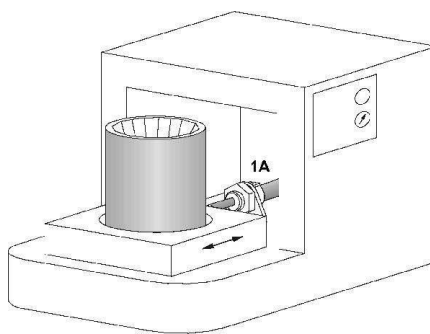
Разработать принципиальную пневматическую схему

Смонтировать пневматическую схему

Проверить работу собранной системы

### 5. Вибратор для банок с краской

После заполнения банки жидкими красящими компонентами, её содержимое перемешивается с помощью вибратора. После нажатия на пневмокнопку выдвинутый шток цилиндра (1А) полностью возвращается в исходное положение, а затем совершает возвратнопоступательные движения только в половине области хода. Амплитуда колебаний ограничивается с помощью одного распределителя с пружинным возвратом в крайнем втянутом положении и второго в среднем положении штока цилиндра. Частота вибраций устанавливается посредством расхода подаваемого воздуха с помощью клапана регулировки давления. Установите рабочее давление в 400 кПа, или 4 бар. После истечения установленного времени вибрация прекращается. Шток цилиндра двустороннего действия полностью выдвигается и воздействует на третий распределитель с роликовым рычагом. Установите время вибрации 5 секунд



Разработать принципиальную пневматическую схему

Смонтировать пневматическую схему

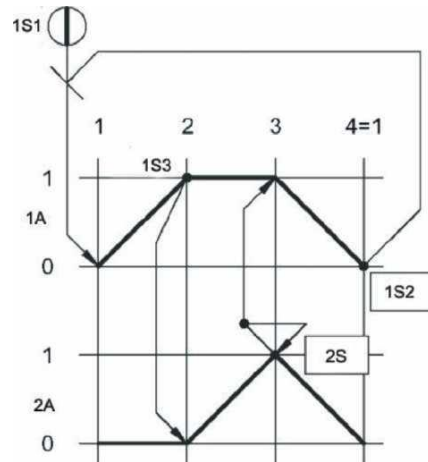
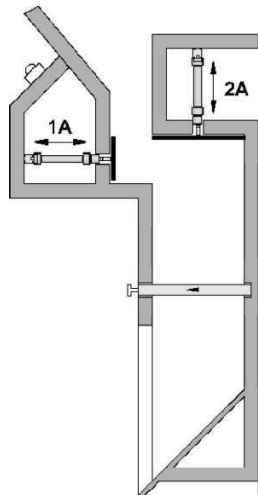
Проверить работу собранной системы

### 6. Устройство для прессования домашнего мусора

Прототип пневматической машины для прессования домашнего мусора (подстольная модель) работает на давлении сжатого воздуха максимум  $P = 300 \text{ кПа} = 3$

бар. Он оснащен прессом предварительного сжатия (1А), а также основным прессом (2А), развивающим максимальное усилие в  $P=2200\text{ N}$ . При нажатии пусковой кнопки сначала выдвигается пресс предварительного сжатия, а затем пресс основного сжатия. Обратный ход обоих цилиндров происходит одновременно.

В случае, когда пресс основного сжатия не достигает крайнего выдвинутого положения (резервуар для мусора переполнен), обратный ход обоих цилиндров обеспечивает клапан регулировки давления. Переключение происходит, когда давление достигает  $P = 280\text{ кПа} = 2,8$

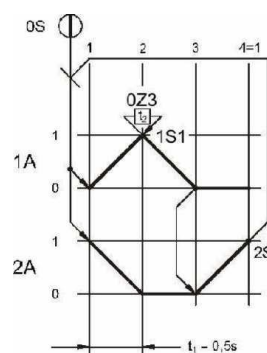
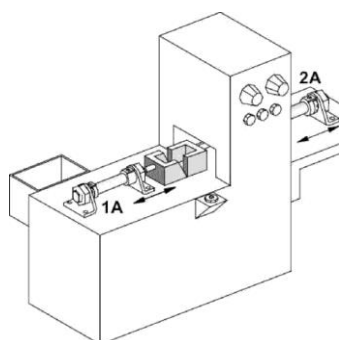


- Разработать принципиальную пневматическую схему
- Смонтировать пневматическую схему
- Проверить работу собранной системы

## 7. Входная станция лазерного резака.

Пластина из жести толщиной 0,6 мм вкладывается в ручную во входную станцию. При нажатии кнопки распределителя цилиндр-толкатель (2А) втягивается и одновременно выдвигается зажимной цилиндр.

Скорость движения обоих цилиндров регулируется дросселем на выхлопе: прижимной ролик отодвигается и прижимается. Необходимо выставить время  $t_1 = 0,5\text{ сек}$ . Для одного цикла обоих цилиндров. В устанавливаемый промежуток времени зажима  $t_2 = 5\text{ сек}$ . Происходит вырезка тонкого сита без острых кромок с помощью головки лазерного резака. После обработки зажимной цилиндр втягивается без дроссельного регулирования, и, в заключение, цилиндр-толкатель выталкивает готовое тонкое сито. Давление P1 и P2 распределителя- переключателя контролируется двумя манометрами



- Разработать принципиальную пневматическую схему
- Смонтировать пневматическую схему
- Проверить работу собранной системы

## 8. Частичная автоматизация машины для обработки внутренней

### поверхности гильзы цилиндра.

Шлифовка и охлаждение внутренней поверхности вращающейся опорной втулки производится при помощи пневмоуправляемого выдвижного устройства с гидравлическим демпфером, а выброс производит второй цилиндр.

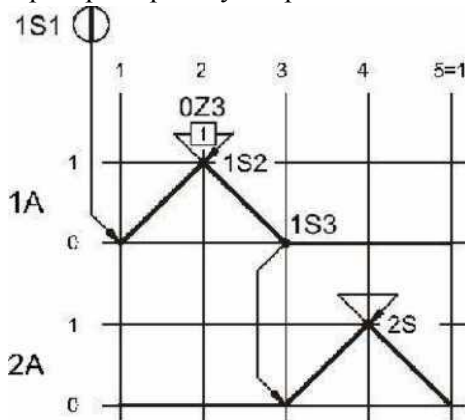
При нажатии кнопки распределителя выдвижное устройство (1А) медленно выдвигается для обработки внутренней поверхности и на время  $T = 2$  сек. остается в крайнем выдвинутом положении для охлаждения.

При достижении крайнего втянутого положения вводится в действие второй распределитель с роликовым рычагом, а цилиндр-толкатель (2А) выдвигается. Цилиндр-толкатель одностороннего действия, управляемый исполнительным устройством с пружинным возвратом, производит обратный ход с помощью третьего распределителя с роликовым рычагом. К линиям Р1 и Р3 присоединены манометры.

Разработать принципиальную пневматическую схему

Смонтировать пневматическую схему

Проверить работу собранной системы



## 9. Управление шибером

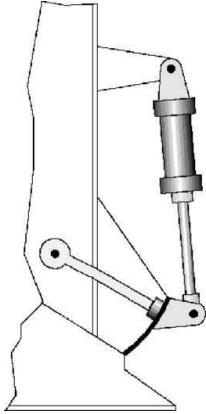
Шибер открывается, чтобы высыпать гранулированный материал из контейнера.

При нажатии на любой из двух кнопочных переключателей шибер открывается и гранулированный материал высыпается из контейнера.

При отпускании кнопок шибер снова закрывается.

- Разработать принципиальные пневматическую и электрическую схемы

- Смонтировать пневматическую и электрическую схемы



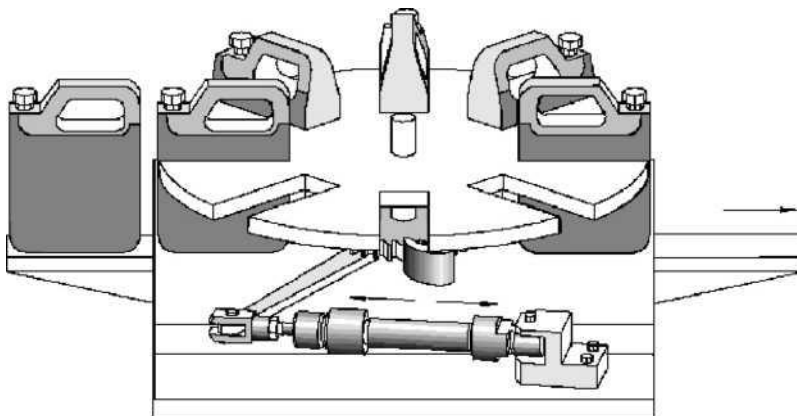
- Проверить работу собранной системы

## 10. Поворотный стол

С помощью поворотного стола с фиксацией пластмассовые канистры перемещаются с одинаковым шагом.

При нажатии на кнопочный переключатель с фиксацией стол начинает поворачиваться с равным угловым шагом за счет возвратнопоступательного перемещения штока цилиндра, присоединенного через кривошип. При повторном нажатии на переключатель движение прекращается.

- Разработать принципиальные пневматическую и электрическую схемы
- Смонтировать пневматическую и электрическую схемы
- Проверить работу собранной системы



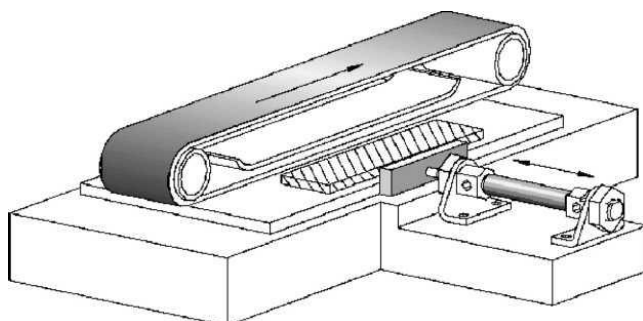
## 11. Стол подачи

С помощью стола подачи деревянная планка перемещается под ленточную наждачную машину.

При нажатии на кнопочный переключатель стол подает деревянную планку под ленту наждачной машины. При нажатии на другой кнопочный переключатель стол с обработанной

планкой возвращается в исходное положение.

- Разработать принципиальные пневматическую и электрическую схемы
- Смонтировать пневматическую и электрическую схемы
- Проверить работу собранной системы

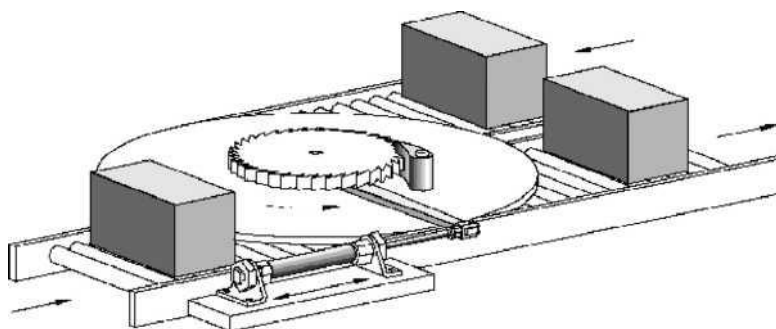


## 12. Передаточное устройство

Детали нужно перемещать с помощью передаточного устройства с одного рольганга на другой с равными промежутками.

При нажатии на кнопочный переключатель начинается возвратнопоступательное движение штока цилиндра, который с помощью кривошипа и храпового колеса осуществляет шаговую передачу деталей с одного рольганга на другой, имеющий противоположное направление движения. При нажатии на другой кнопочный переключатель механизм останавливается.

- Разработать принципиальные пневматическую и электрическую схемы
- Смонтировать пневматическую и электрическую схемы
- Проверить работу собранной системы



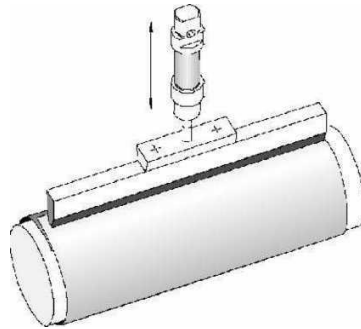
## 13. Устройство для сваривания пленки

С помощью разогретой металлической планки необходимо приварить концы упаковочного материала.

При нажатии на кнопочный переключатель разогретая планка опускается на цилиндрическую оправку, обернутую упаковочным материалом, и удерживается до образования шва. Как только необходимое для качественной приварки давление будет достигнуто, планка возвращается в исходное положение. Конечные положения планки контролируется магнитными

датчиками.

- Разработать принципиальные пневматическую и электрическую схемы
- Смонтировать пневматическую и электрическую схемы
- Проверить работу собранной системы

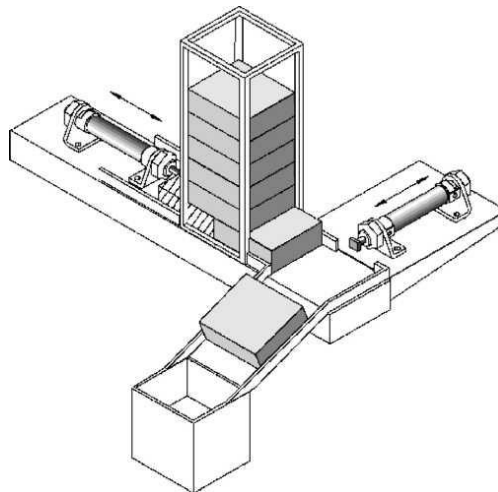


#### 14. Передаточная станция

С помощью передаточной станции блоки нужно перемещать из магазина на станцию обработки.

Блоки выталкиваются из магазина цилиндром А, а затем передается на станцию обработки цилиндром В. Шток цилиндра В может вернуться в исходное положение только после того, как втянется шток цилиндра А. Для определения наличия блоков в магазине установлен концевой переключатель. Если блоков в магазине нет, новый цикл начать невозможно. Об этом свидетельствует звуковой сигнал. Система управления должна работать в режиме одиночного цикла.

- Разработать принципиальные пневматическую и электрическую схемы
- Смонтировать пневматическую и электрическую схемы
- Проверить работу собранной системы



#### 15. Подобрать транспортирующий пневмоцилиндр для перемещения груза не

менее 6000 Н на расстояние 1 м. Время транспортирования должно составлять не более 5с.

16. Подобрать транспортирующий пневмоцилиндр для перемещения груза не менее 2000 Н на расстояние 0,5 м. Время транспортирования должно составлять не более 3с.

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения |
|----------------------------------|---|
| Собеседование                    | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения |
| Защита лабораторной работы       | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения |

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

#### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

#### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

| Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля | Оценка    |
|---|-----------|
| Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему          | «зачтено» |



|   |              |
|---|--------------|
| контролю  |              |
| Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю | «не зачтено» |

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.