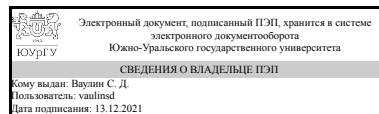


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



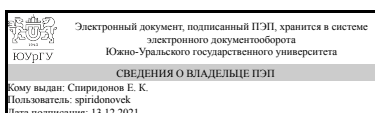
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.05.02 Пневматические аппараты и исполнительные устройства
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

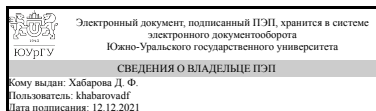
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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



Е. К. Спиридонов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



Д. Ф. Хабарова

1. Цели и задачи дисциплины

Глобальной целью изучения дисциплины «Пневматический привод и средства автоматики» является теоретическая и практическая подготовка студентов в области изучения элементов пневматических приводов и средств автоматики для применения в соответствующих технологических машинах и оборудовании, принципов действия основных источников энергии вышеназванных приводов и формирования у них знаний и умений анализа пневматических систем, а также выработки положительной мотивации, умений и представлений для самостоятельного решения технических задач, связанных с изучаемой дисциплиной, и необходимых для усвоения других общетехнических и профилирующих предметов по данному направлению, решения задач, возникающих при проектировании и эксплуатации пневматических устройств технологических машин и оборудования. Задачей дисциплины является освоение бакалавром основ по решению следующего перечня задач в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем подготовки: научно-исследовательская деятельность: теоретические и (или) экспериментальные исследования элементов пневматических средств автоматики соответствующих приводов; разработка моделей (математических, физических) - изделий, воспроизводящих или имитирующих конкретные свойства заданного изделия или его составной; на этапе эскизного проектирования (Эскизный проект - "ЭП"): – разработка вариантов возможного принципиального решения по структуре пневматических систем.

Краткое содержание дисциплины

Курс «Пневматические приводы и средства автоматики» знакомит студентов с общими правилами конструирования и принципами действия существующих пневматических элементов автоматики и привода, построения систем энергоснабжения этих приводов, законами движения газообразной среды, учит анализировать и строить их математические модели; позволяет студентам приобрести начальные навыки в решении задач, связанных с элементами пневмоавтоматики и привода. Изучение пневмопривода формирует глубокие знания о конструкции, принципе действия и характеристиках пневматических машин, пневмоаппаратуры и систем, построенных на их основе.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы) |
|--|---|
| 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: • принципы действия пневматических элементов автоматики, исполнительных механизмов и систем энергоснабжения; • методы исследований пневматических систем, язык программирования в приложении к обработке данных лабораторных экспериментов; • правила и условия выполнения работ с пневматическими системами; • основные свойства (в том числе химические) воздуха, как рабочего тела пневмосистем; Уметь: • выполнять работы в области научно- |

| | |
|--|---|
| | <p>технической деятельности по проектированию, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и систем пневматической автоматики; • работать в качестве пользователя персонального компьютера при проведении экспериментов лабораторных работ и обработке результатов экспериментов;</p> <p>Владеть:• навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</p> |
| ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности | <p>Знать:• проблемы создания пневматических машин различных типов, приводов, систем, принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;</p> <p>Уметь:• выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и систем пневматической автоматики;</p> <p>Владеть:• методами обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве;</p> |
| | <p>Знать:дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения в приложении к уравнениям, описывающим физические законы, в приложении к расчетам и исследованиям характеристик гидро- и пневмомашин и приводов.</p> <p>Уметь:работать в качестве пользователя персонального компьютера для решения задач по применению уравнений, описывающих физические законы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и систем пневматической автоматики;</p> <p>Владеть:• методами обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве;</p> |
| 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 | |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| В.1.09 Механика жидкости и газа, Б.1.17 Теоретическая механика, Б.1.12 Инженерная графика, Б.1.15 Теория механизмов и машин, Б.1.14 Сопротивление материалов, | Не предусмотрены |

| | |
|---|--|
| Б.1.02 Иностранный язык, Б.1.24 Термодинамика и теплопередача, Б.1.22 Электротехника и электроника, Б.1.16 Детали машин и основы конструирования, Б.1.08 Физика | |
|---|--|

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

| Дисциплина | Требования |
|--|--|
| Б.1.16 Детали машин и основы конструирования | Выполнять расчеты механических элементов пневмопривода. |
| Б.1.02 Иностранный язык | Использовать иностранную литературу |
| Б.1.08 Физика | Использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. |
| Б.1.17 Теоретическая механика | Кинематика и динамика твердого тела. |
| Б.1.14 Сопротивление материалов | Выполнять расчеты на прочность элементов конструкций, нагруженных внутренним давлением. |
| Б.1.24 Термодинамика и теплопередача | Законы течения и покоя газов, термодинамические законы, термодинамические функции состояния. |
| Б.1.15 Теория механизмов и машин | Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, инерциальные и неинерциальные системы отсчета, кинематику и динамику твердого тела |
| В.1.09 Механика жидкости и газа | Применять законы течения жидкостей и газов для расчета конкретных прикладных задач (конструкций). |
| Б.1.12 Инженерная графика | Выполнять инженерные чертежи деталей и узлов. |
| Б.1.22 Электротехника и электроника | Владеть основными понятиями и зависимостями электротехники и электроники, |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|----|
| | | Номер семестра | |
| | | 7 | 8 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 180 | 108 | 72 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 84 | 48 | 36 |
| Лекции (Л) | 28 | 16 | 12 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 28 | 16 | 12 |

| | | | |
|--|----|-------|---------|
| Лабораторные работы (ЛР) | 28 | 16 | 12 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 96 | 60 | 36 |
| Подготовка к лабораторным занятиям | 28 | 28 | 0 |
| Подготовка к экзамену | 16 | 0 | 16 |
| Подготовка к аудиторным занятиям | 26 | 20 | 6 |
| Подготовка к лабораторным работам | 14 | 0 | 14 |
| Подготовка к зачету | 12 | 12 | 0 |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | экзамен |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 0 | Введение | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | Воздух - рабочее тело пневмосистем | 3 | 3 | 0 | 0 |
| 2 | Устройства управления в пневмосистемах | 28 | 10 | 8 | 10 |
| 3 | Проектирование дискретных пневматических систем | 40 | 14 | 14 | 12 |
| 4 | Эксплуатация пневматических систем | 12 | 0 | 6 | 6 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 0 | Введение. Современное состояние и основные направления развития пневмопривода и пневмоавтоматики. Пневматические системы. Классификация элементов пневмопривода и пневмоавтоматики. | 1 |
| 1 | 1 | 1. Воздух - рабочее тело пневмосистем. 1.1. Свойства и характеристики воздуха. Требования к воздуху как к рабочему телу пневмосистем. | 1 |
| 2 | 1 | Течения газа по трубопроводам. Местные сопротивления. Определение параметров потока: давления, расхода. Пневматические линии. Определение пропускной способности пневмолинии. Принципы выбора. | 2 |
| 3-4 | 2 | 2. Устройства управления в пневмосистемах. 2.1. Пневматические дроссели. Классификация и устройство. Расчетные зависимости, характеристики. 2.2. Пневмоклапаны: предохранительные, редукционные, последовательные и другие. Расчетные зависимости и характеристики. 2.3. Пневмораспределители. Классификация и устройство. Расчетные зависимости и характеристики. 2.4. Пневмодвигатели. Конструкции и принципы действия. Характеристики, достоинства и недостатки, области применения. | 4 |
| 5-6 | 2 | 2.5. Термодинамические процессы при работе пневмоцилиндров. Циклограммы пневмопривода. Определение времени срабатывания пневмодвигателя. 2.6. Определение основных параметров пневмодвигателей, проектировочные и проверочные расчеты пневмодвигателей. | 4 |
| 7 | 2 | 2.7. Регулирование скорости пневмодвигателей. Схемы регулирования. Достоинства и недостатки. 2.8. Торможение пневмодвигателей. Классификация и схемные решения тормозных устройств. Достоинства и недостатки различных типов торможения. Выбор параметров тормозных устройств. | 2 |
| 8-9 | 3 | 3. Проектирование дискретных пневматических систем. 3.1. Булева алгебра. | 4 |

| | | | |
|-------|---|---|---|
| | | Реализация логических функций средствами пневмоавтоматики. | |
| 10-11 | 3 | 3.2. Проектирование многотактных пневматических и электропневматических систем. | 4 |
| 12-13 | 3 | Шаговая и функциональная диаграммы. | 4 |
| 14 | 3 | 3.3. Позиционирование пневмопривода. | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1-2 | 2 | Определение основных параметров пневмодвигателей, проектировочные и проверочные расчеты пневмодвигателей | 4 |
| 3 | 2 | Элементы электропневмоавтоматики. Электропневмопреобразователи и пневмоэлектропреобразователи. Определение основных параметров пневмодвигателей, проектировочные и проверочные расчеты пневмодвигателей. | 2 |
| 4 | 2 | Определение параметров элементов управления для получения заданных характеристик пневмопривода. | 2 |
| 5-7 | 3 | Булева алгебра. Реализация логических функций средствами пневмоавтоматики. | 6 |
| 8-9 | 3 | Проектирование многотактных пневматических и электропневматических систем. Шаговая диаграмма. | 4 |
| 10-11 | 3 | Проектирование многотактных пневматических и электропневматических систем. Функциональная диаграмма | 4 |
| 12-13 | 4 | Поиск неисправностей в пневмосистемах. Таблица поиска неисправностей. Типовые неисправности элементов. Методы контроля и определения неисправностей элементной базы пневматических систем. | 4 |
| 14 | 4 | Диагностика элементов пневматических систем. Методы и схемы испытаний и определения параметров. | 2 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 2 | Пневматические дроссели. Классификация и устройство. Расчетные зависимости, характеристики. Пневмоклапаны: предохранительные, редукционные, последовательные и другие. Расчетные зависимости и характеристики. | 2 |
| 2 | 2 | Пневмораспределители. Классификация и устройство. Расчетные зависимости и характеристики. Элементы электропневмоавтоматики. Электропневмопреобразователи и пневмоэлектропреобразователи. | 2 |
| 3-5 | 2 | Регулирование скорости пневмодвигателей. Схемы регулирования. Достоинства и недостатки. | 6 |
| 6 | 3 | Булева алгебра. | 2 |
| 7 | 3 | Реализация логических функций средствами пневмоавтоматики. | 2 |
| 8-9 | 3 | Проектирование многотактных пневматических и электропневматических систем. | 4 |
| 10-11 | 3 | Шаговая и функциональная диаграммы. | 4 |
| 12 | 4 | Поиск неисправностей в пневмосистемах. Таблица поиска неисправностей. Типовые неисправности элементов. Методы контроля и определения | 2 |

| | | | |
|-------|---|--|---|
| | | неисправностей элементной базы пневматических систем. | |
| 13-14 | 4 | Диагностика элементов пневматических систем. Методы и схемы испытаний и определения параметров. Монтаж пневматических систем и их эксплуатация | 4 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | |
|-----------------------------------|--|--------------|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| Подготовка к лабораторным работам | Методические указания по выполнению работ | 42 |
| Подготовка к экзамену | Литература, конспект лекций, задачи практических занятий, отчеты по лабораторным работам | 16 |
| Подготовка к зачету | Литература, конспект лекций, отчеты по лабораторным работам | 12 |
| Подготовка к аудиторным занятиям | Литература в соответствии с темой занятия | 26 |

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|------------------------|--|-------------------|
| Метод работы в малых группах | Лабораторные занятия | Выполнение и защита лабораторных работ | 28 |
| Интерактивные лекции | Лекции | Использование электронных плакатов | 10 |

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-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с | зачет | контрольные вопросы в соответствии с приведенным перечнем |

| | | | |
|-------------|--|--------------------------------|---|
| | обработкой и анализом результатов | | |
| Все разделы | ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности | зачет | контрольные вопросы в соответствии с приведенным перечнем |
| 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 | зачет | контрольные вопросы в соответствии с приведенным перечнем |
| 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 | экзамен | контрольные вопросы в соответствии с приведенным перечнем |
| Все разделы | ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности | экзамен | контрольные вопросы в соответствии с приведенным перечнем |
| 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 | экзамен | контрольные вопросы в соответствии с приведенным перечнем |
| 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 | Отчет по лабораторным работам | лабораторные работы 1-14 |
| Все разделы | ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности | Отчет по практическим занятиям | Практические занятия 1-14 |

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|--------------|---|--|
| экзамен | Экзамен 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). Максимальное количество баллов – 40. Весовой коэффициент мероприятия – 1. За 1 и 2 вопрос максимально можно получить 10 | Отлично: итоговый рейтинг 85-100% Хорошо: итоговый рейтинг 75-84 % Удовлетворительно: итоговый рейтинг 60-74% Неудовлетворительно: итоговый рейтинг 0-59% |

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| | баллов, за третий - 20 баллов. До экзамена допускаются студенты, сдавшие зачет в предыдущем семестре, подготовившие отчеты по практическим и лабораторным занятиям. | |
| зачет | Зачет проводится в форме письменного опроса. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку - 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов – 40. Весовой коэффициент мероприятия – 1. За 1 и 2 вопрос максимально можно получить 10 баллов, за третий - 20 баллов. | Зачтено: итоговый рейтинг 60-100% Не зачтено: итоговый рейтинг 0-59% |
| Отчет по лабораторным работам | Защита комплекса отчетов по лабораторным работам осуществляется индивидуально. Студентом предоставляются оформленные отчеты. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - работы выполнены и оформлены по СТО ЮУрГУ 04-2008 - выводы логичны и обоснованы - правильные ответы на поставленные вопросы Максимальное количество баллов зависит от номера лабораторной работы. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 % |
| Отчет по практическим занятиям | Защита комплекса отчетов по практическим занятиям осуществляется индивидуально. Студентом предоставляются оформленные отчеты. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - работы выполнены и оформлены по СТО ЮУрГУ 04-2008 - выводы логичны и обоснованы - правильные ответы на поставленные вопросы. Максимальное количество баллов за один отчет по практическому занятию - 2. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 % |

7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|--------------|--|
| экзамен | Контрольные вопросы и задания для проведения экзамена 1. Классификационные признаки распределителей. 2. Устройство и принцип действия редукционного клапана. 3. Устройство и принцип действия предохранительных клапанов. 4. Какие функции выполняет редукционный клапан в системе? 5. Устройство и принцип действия дросселей. |

| | |
|-------|---|
| | <p>6. Как подразделяются дроссели по виду их характеристик?</p> <p>7. Классификация переменных дросселей.</p> <p>8. Классификация пневматических реле времени. Принцип действия и характеристики.</p> <p>9. Принцип действия реле времени с изменяемым объемом камер, с переменным дросселем.</p> <p>10. Конструкция и принцип действия элементов и устройств струйной техники.</p> <p>11. Конструкция и принцип действия электропневмопреобразователей и пневмоэлектропреобразователей.</p> <p>12. Классификация исполнительных пневматических механизмов.</p> <p>13. Устройство пневматического исполнительного механизма (по выбору преподавателя).</p> <p>14. Схемы включения пневмоприводов в систему.</p> <p>15. Схемы управления скоростью пневмоприводов.</p> <p>16. Расход воздуха – общие понятия: массовый, объемный, приведенный к нормальным условиям.</p> <p>17. Расход воздуха – методы экспериментального определения.</p> <p>18. Диаграмма параметров состояния пневматического цилиндра при движении.</p> <p>19. Влияние вида нагрузки на диаграмму параметров состояния пневматического цилиндра при разгоне и движении.</p> <p>20. Влияние проводимости (сопротивления пневматических линий) на диаграмму параметров состояния пневматического цилиндра при движении.</p> <p>21. Влияние схемы включения регулировочных дросселей на диаграмму параметров состояния пневматического цилиндра при движении.</p> <p>22. Влияние схемы включения регулировочных дросселей на диаграмму параметров состояния пневматического цилиндра при движении.</p> <p>23. Реализация логических функций на основе элементов высокого давления (распределителях, логических элементах).</p> <p>24. Конструкции логических элементов.</p> <p>25. Преобразование логических функций.</p> <p>26. Методы проектирования простейших систем автоматики (использование алгебры логики)</p> <p>27. Проектирование многотактных пневматических систем.</p> <p>28. Понятия шаговой и функциональной диаграмм.</p> <p>29. Применение графических методов представления рабочего процесса к проектированию систем.</p> <p>30. Правила составления таблиц поиска неисправностей в пневмосистемах.</p> <p>31. Типовые неисправности элементов.</p> <p>32. Методы контроля и определения неисправностей элементной базы пневматических систем.</p> |
| зачет | <p>Контрольные вопросы и задания для проведения зачета</p> <p>1. Изобразите характеристику зависимости давления выхода редуционного клапана от расхода через клапан</p> <p>2. Устройство и принцип действия предохранительных клапанов.</p> <p>3. Изобразите характеристику зависимости перепада давления на предохранительном клапане от расхода через клапан при фиксированной настройке</p> <p>4. Изобразите условное обозначение редуционного клапана. Какие функции выполняет редуционный клапан в системе?</p> <p>5. Устройство и принцип действия дросселей.</p> <p>6. Режимы течения через дросселирующие элементы.</p> <p>7. Типы переменных дросселей.</p> <p>8. Типы пневматических реле времени.</p> <p>9. Конструкция и принцип действия электропневмопреобразователей и</p> |

| | |
|---------------------------------------|--|
| | <p>пневмоэлектропреобразователей.</p> <p>10. Типы исполнительных пневматических механизмов возвратно-поступательного действия.</p> <p>11. Устройство пневматического цилиндра с двусторонним штоком</p> <p>12. Устройство пневматического цилиндра с односторонним штоком</p> <p>13. Устройство пневмомотора</p> <p>14. Схемы включения пневмоприводов в систему.</p> <p>15. Диаграмма параметров состояния пневматического цилиндра при движении.</p> <p>16. Влияние вида нагрузки на изменение давления и скорости пневматического цилиндра при разгоне и движении.</p> <p>17. Влияние проходного сечения пневмоаппаратов на диаграмму параметров состояния пневматического цилиндра при движении.</p> <p>18. Дроссельное регулирование скорости пневмопривода</p> <p>19. Логическая функция «И» и ее реализация элементами высокого давления.</p> <p>20. Логическая функция «ИЛИ» и ее реализация элементами высокого давления.</p> <p>21. Алгебраические операции преобразования логических функций.</p> |
| <p>Отчет по лабораторным работам</p> | <p>Лабораторная работа 1 - 2 балла</p> <p>Лабораторная работа 2 - 2 балла</p> <p>Лабораторная работа 3 - 2 балла</p> <p>Лабораторная работа 4 - 2 балла</p> <p>Лабораторная работа 5 - 2 балла</p> <p>Лабораторная работа 6 - 2 балла</p> <p>Лабораторная работа 7 - 2 балла</p> <p>Лабораторная работа 8 - 2 балла</p> <p>Лабораторная работа 9 - 2 балла</p> <p>Лабораторная работа 10 - 2 балла</p> <p>Лабораторная работа 11 - 2 балла</p> <p>Лабораторная работа 12 - 2 балла</p> <p>Лабораторная работа 13 - 4 балла</p> <p>Лабораторная работа 14 - 4 балла</p> |
| <p>Отчет по практическим занятиям</p> | <p>Практическое занятие 1 - 2 балла</p> <p>Практическое занятие 2 - 2 балла</p> <p>Практическое занятие 3 - 2 балла</p> <p>Практическое занятие 4 - 2 балла</p> <p>Практическое занятие 5 - 2 балла</p> <p>Практическое занятие 6 - 2 балла</p> <p>Практическое занятие 7 - 2 балла</p> <p>Практическое занятие 8 - 2 балла</p> <p>Практическое занятие 9 - 2 балла</p> <p>Практическое занятие 10 - 2 балла</p> <p>Практическое занятие 11 - 2 балла</p> <p>Практическое занятие 12 - 2 балла</p> <p>Практическое занятие 13 - 2 балла</p> <p>Практическое занятие 14 - 2 балла</p> |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Пневматические устройства и системы в машиностроении
Справочник Под ред. Е. В. Герц. - М.: Машиностроение, 1981. - 408 с. ил.
2. Герц, Е. В. Расчет пневмоприводов Справ. пособие. - М.: Машиностроение, 1975. - 272 с. ил.

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

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

1. Пневматические устройства и системы в машиностроении:
Справочник / Е.В.Герц, А.И.Кудрявцев, О.В.Ложкин и др. Под общ. ред.
Е.В.Герц - М.: Машиностроение, 1981. - 408 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ефремова, К.Д. Физические основы пневматических систем. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.Д. Ефремова, В.Н. Пильгунов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 52 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52263 — Загл. с экрана. |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Гаврюшина, О.С. Основы функционирования циклических пневмосистем. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.С. Гаврюшина, К.Д. Ефремова, А.С. Наземцев. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 20 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52097 — Загл. с экрана. |

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|----------------------|----------|--|
| Лабораторные занятия | 442а (2) | Учебные стенды по пневмоавтоматике, макеты пневмоэлементов |
| Лекции | 442а | Проектор, электронные плакаты, интерактивные видеоролики |

