

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой

| | |
|------------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Спиридовон Е. К. | Пользователь: spiridonovek |
| Дата подписания: 01.06.2022 | |

Е. К. Спиридовон

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.13.02 Пневматические аппараты и исполнительные устройства
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Гидравлические машины, гидроприводы и
гидропневмоавтоматика
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы**

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

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

| | |
|------------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Спиридовон Е. К. | Пользователь: spiridonovek |
| Дата подписания: 01.06.2022 | |

Е. К. Спиридовон

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Хабарова Д. Ф. | Пользователь: khabarovadfi |
| Дата подписания: 01.06.2022 | |

Д. Ф. Хабарова

Челябинск

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, principe 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 |
|--|--|
| ПК-7 Способен выполнять расчеты пневматических машин, выбирать оптимальные пневматические принципиальные схемы их использования, рассчитывать их работу в системе, разрабатывать эскизные и технические проекты, программы их испытаний, разрабатывать комплекты конструкторской и эксплуатационной документации | Знает: проблемы создания пневматических машин различных типов, приводов, систем, принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств Умеет: выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и систем пневматической автоматики Имеет практический опыт: обоснованного |

| | |
|--|--|
| | принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве |
| ПК-9 Способен выполнять расчеты элементов пневматической регулирующей аппаратуры, выбирать оптимальные пневматические принципиальные схемы их использования, рассчитывать их работу в системе, разрабатывать эскизные и технические проекты, программы их испытаний, разрабатывать комплекты конструкторской и эксплуатационной документации | <p>Знает: теоретические основы расчетов пневматических аппаратов и исполнительные устройств пневмоприводов различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, с заданными параметрами скоростей и усилий без предъявления требований к законам движения</p> <p>Умеет: разрабатывать эскизные и технические проекты пневматической регулирующей аппаратуры</p> <p>Имеет практический опыт: разработки комплектов конструкторской документации пневматической регулирующей аппаратуры</p> |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Пневмомашины, Компрессоры и пневмодвигатели | Не предусмотрены |

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

| Дисциплина | Требования |
|-------------------------------|---|
| Компрессоры и пневмодвигатели | <p>Знает: классификацию и особенности работы компрессорных машин и оборудования; - основы расчета и проектирования компрессорной техники; - основные положения государственных стандартов и технических регламентов в области компрессоростроения; - основы безопасной эксплуатации компрессорной техники Умеет: подбирать компрессорное оборудование и машины по техническим характеристикам (требованиям) потребителя; - рассчитывать основные энергетические параметры машин; - разрабатывать принципиальные пневмогидравлические схемы; - разрабатывать общие виды или 3-мерные модели машин Имеет практический опыт: пользования справочной документацией и методами подбора оборудования; работы с государственными стандартами и регламентами; подбора средств измерений</p> |
| Пневмомашины | <p>Знает: классификацию и особенности работы пневмомашин и оборудования; - основы расчета и проектирования компрессорной техники; - основные положения государственных стандартов и технических регламентов в</p> |

| | |
|--|--|
| | области компрессоростроения; - основы безопасной эксплуатации компрессорной техники Умеет: подбирать пневмомашины по техническим характеристикам (требованиям) потребителя; - рассчитывать основные энергетические параметры машин; - разрабатывать принципиальные пневмогидравлические схемы; - разрабатывать общие виды или 3-мерные модели машин Имеет практический опыт: пользования справочной документацией и методами подбора оборудования; работы с государственными стандартами и регламентами; подбора средств измерений |
|--|--|

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 32,75 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|---------|
| | | Номер семестра | |
| | | 9 | 10 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 180 | 108 | 72 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | | | |
| Лекции (Л) | 6 | 4 | 2 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4 | 4 | 0 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 10 | 4 | 6 |
| <i>Самостоятельная работа (CPC)</i> | 147,25 | 89,75 | 57,5 |
| Подготовка к лабораторным работам | 8 | 0 | 8 |
| Подготовка к зачету | 15 | 15 | 0 |
| Подготовка к защите лабораторных работ | 15 | 15 | 0 |
| Подготовка к аудиторным занятиям | 93,25 | 59,75 | 33,5 |
| Подготовка к экзамену | 16 | 0 | 16 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 12,75 | 6,25 | 6,5 |
| Вид 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 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | Устройства управления в пневмосистемах | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | Проектирование дискретных пневматических систем | 10 | 2 | 2 | 6 |
| 4 | Эксплуатация пневматических систем | 2 | 0 | 0 | 2 |

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. Течения газа по трубопроводам. Местные сопротивления. Определение параметров потока: давления, расхода. Пневматические линии. Определение пропускной способности пневмолинии. Принципы выбора. | 1 |
| 2 | 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. 2.5. Термодинамические процессы при работе пневмоцилиндров. Циклограммы пневмопривода. Определение времени срабатывания пневмодвигателя. 2.6. Определение основных параметров пневмодвигателей, проектировочные и проверочные расчеты пневмодвигателей. 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 |
| 3 | 3 | 3. Проектирование дискретных пневматических систем. 3.1. Булева алгебра. Реализация логических функций средствами пневмоавтоматики. 3.2. Проектирование многотактных пневматических и электропневматических систем. Шаговая и функциональная диаграммы. 3.3. Позиционирование пневмопривода. | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 2 | Определение основных параметров пневмодвигателей, проектировочные и проверочные расчеты пневмодвигателей | 2 |
| 2 | 3 | Булева алгебра. Реализация логических функций средствами пневмоавтоматики. | 2 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 2 | Пневмораспределители. Классификация и устройство. Расчетные зависимости и характеристики. Элементы электропневмоавтоматики. Электропневмопреобразователи и пневмоэлектропреобразователи. | 2 |
| 2 | 3 | Реализация логических функций средствами пневмоавтоматики. | 2 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 3 | 3 | Проектирование многотактных пневматических и электропневматических систем. | 2 |
| 4 | 3 | Шаговая и функциональная диаграммы. | 2 |
| 5 | 4 | Поиск неисправностей в пневмосистемах. Таблица поиска неисправностей. Типовые неисправности элементов. Методы контроля и определения неисправностей элементной базы пневматических систем. | 2 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|--|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к лабораторным работам | учеб.-метод. лит. в эл. виде [2] все 20 стр | 10 | 8 |
| Подготовка к зачету | осн. [1] все 408 стр., учеб.-метод. лит. в эл. виде [1] все 53 стр | 9 | 15 |
| Подготовка к защите лабораторных работ | учеб.-метод. лит. в эл. виде [1] все 53 стр | 9 | 15 |
| Подготовка к аудиторным занятиям | Метод. пособие для СРС [1] все 408 стр. | 9 | 59,75 |
| Подготовка к экзамену | осн. [2] все 772 стр., учеб.-метод. лит. в эл. виде [2] все 20 стр | 10 | 16 |
| Подготовка к аудиторным занятиям | Метод. пособие для СРС [1] все 408 стр. | 10 | 33,5 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|--------------------|
| 1 | 9 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы 1 | 0,5 | 1 | К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. 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 за мероприятие - 1. 1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе | зачет |

| | | | | | | | |
|---|----|--------------------------|------------------------------|-----|-----|---|---------|
| | | | | | | 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе. | |
| 2 | 9 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы 2 | 0,5 | 1 | <p>К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. 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 за мероприятие - 1.</p> <p>1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе</p> <p>0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.</p> | зачет |
| 3 | 9 | Промежуточная аттестация | зачет | - | 3 | <p>Зачет проводится в письменной форме. Студенту выдается билет с 2 вопросами из списка контрольных вопросов и задача. Решение задачи является минимально необходимым условием сдачи зачета.</p> <p>Время, отведенное на подготовку - 1 час.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Максимальное количество баллов - 3.</p> <p>3 балла - верно решенная задача и верные ответы на 2 теоретических вопроса;</p> <p>2 балла - верно решенная задача и верный ответ на 1 теоретический вопрос;</p> <p>1 балл - верно решенная задача и при отсутствии верных ответов на теоретические вопросы;</p> <p>0 баллов - задача решена неверно.</p> | зачет |
| 4 | 10 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы 3 | 1 | 0,3 | <p>К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. При</p> | экзамен |

| | | | | | | | | |
|---|----|------------------|------------------------------|-----|---|--|--|---------|
| | | | | | | | оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 1. 1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе. | |
| 5 | 10 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы 4 | 0,3 | 1 | | К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. 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 за мероприятие - 1. 1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе. | экзамен |
| 6 | 10 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы 5 | 0,3 | 1 | | К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. 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 за мероприятие - 1. 1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|----|--------------------------|---------|---|---|---|---------|
| | | | | | | верные ответы на менее 60% вопросов по работе. | |
| 7 | 10 | Промежуточная аттестация | экзамен | - | 5 | <p>Экзамен проводится в письменной форме. Студенту выдается билет с 4 вопросами из списка контрольных вопросов и задача. Решение задачи является минимально необходимым условием сдачи экзамена. Время, отведенное на подготовку - 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Максимальное количество баллов - 5. 5 баллов - верно решенная задача и верные ответы на 4 теоретических вопроса;</p> <p>4 балла - верно решенная задача и верные ответы на 3 теоретических вопроса;</p> <p>3 балла - верно решенная задача и верные ответы на 2 теоретических вопроса;</p> <p>2 балла - верно решенная задача и верный ответ на 1 теоретический вопрос;</p> <p>1 балл - верно решенная задача и при отсутствии верных ответов на теоретические вопросы;</p> <p>0 баллов - задача решена неверно.</p> | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| экзамен | <p>Экзамен проводится в письменной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по четыре теоретических вопроса и одна практическая задача (по одному заданию на каждый раздел). Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rd на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $Rd=R_{тек}+R_b$, где $R_{тек}=0,3 KM4+0,3 KM5+ 0,4 KM6$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, R_b – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $Rd=0,6 R_{тек}+0,4 R_{на}+R_b$. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $Rd = 85...100\%$; «Хорошо» - $Rd = 75...84\%$; «Удовлетворительно» - $Rd = 60...74\%$; «Неудовлетворительно» - $Rd = 0...59\%$.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| зачет | <p>Зачет проводится в письменной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по 2 теоретических вопроса и одна практическая задача. Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rd на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $Rd=R_{тек}+R_b$, где $R_{тек}=0,5KM1+0,5 KM2$ рассчитывается на основе баллов,</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

| | | |
|--|---|--|
| | набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, Rб – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $Rd=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}+R_{б}$ Шкала перевода рейтинга в оценку: «зачтено» - $Rd = 60\dots100\%$; «Незачтено» - $Rd = 0\dots59\%$. | |
|--|---|--|

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | |
|-------------|---|-------|------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ПК-7 | Знает: проблемы создания пневматических машин различных типов, приводов, систем, принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| ПК-7 | Умеет: выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и систем пневматической автоматики | +++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| ПК-7 | Имеет практический опыт: обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве | +++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| ПК-9 | Знает: теоретические основы расчетов пневматические аппараты и исполнительные устройства пневмоприводов различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, с заданными параметрами скоростей и усилий без предъявления требований к законам движения | +++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| ПК-9 | Умеет: разрабатывать эскизные и технические проекты пневматической регулирующей аппаратуры | +++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| ПК-9 | Имеет практический опыт: разработки комплектов конструкторской документации пневматической регулирующей аппаратуры | +++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) 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. |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. 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 (2) | Проектор, электронные плакаты, интерактивные видеоролики |