

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.01 Наземные транспортно-технологические  
средства,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основы пневмопривода**

|                 |                                                                       |          |                                      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------|
| Специальность:  | 23.05.01                                                              | Наземные | транспортно-технологические средства |
| Специализация:  | Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование |          |                                      |
| Форма обучения: | Очная                                                                 |          |                                      |

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 610876  
Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел  
Александрович  
Дата: 01.06.2025

### 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение конструкций элементов;
- изучение принципа работы пневмопривода.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование знаний о принципе работы пневмоаппаратов и приводов;
- приобретение теоретических знаний и практических навыков, которые

включают производственно-технологическую, организационно-управленческую деятельность на объектах, которыми являются наземные транспортно-технологические машины, оборудование, технологические комплексы.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-2** - Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ;

**ПК-8** - Способен участвовать в расчетах и проектировании несущих конструкций, сложных, нетиповых механизмов и других устройств, и узлов подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

#### **Знать:**

- конструкции пневмоаппаратуры;
- принцип работы пневмосистемы.

#### **Уметь:**

- читать схемы пневмосистем;
- определять основные параметры пневмопривода.

#### **Владеть:**

- навыками организации и проведения лабораторных испытаний пневмопривода;
- навыками моделирования пневмопривода в средах FluidSim.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |            |
|-----------------------------------------------------------|------------------|------------|
|                                                           | Всего            | Семестр №6 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 48               | 48         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 16         |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 32         |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 60 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

## 4. Содержание дисциплины (модуля).

### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                        |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Общие сведения о пневматических приводах.<br>Рассматриваются вопросы:<br>- функциональное назначение пневмопривода;<br>- структура пневмопривода;<br>- физические основы функционирования пневмосистем. |
| 2        | Основные физические параметры воздуха.<br>Рассматриваются вопросы:                                                                                                                                      |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                               |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | - основные параметры газа;<br>- производство и подготовка сжатого воздуха.                                                                                                                                     |
| 3        | Энергообеспечивающая подсистема.<br>Рассматриваются вопросы:<br>- объемные компрессоры;<br>- блок подготовки воздуха.                                                                                          |
| 4        | Исполнительная подсистема.<br>Рассматриваются вопросы:<br>- пневматические цилиндры;<br>- поворотные пневматические двигатели.                                                                                 |
| 5        | Направляющая и регулирующая подсистема.<br>Рассматриваются вопросы:<br>- пневматические распределители;<br>- запорные элементы;<br>- устройства регулирования расхода;<br>- устройства регулирования давления. |
| 6        | Информационная подсистема.<br>Рассматриваются вопросы:<br>- пневматические путевые выключатели;<br>- струйные датчики положения;<br>- пневмоклапаны последовательности;<br>- индикаторы давления.              |
| 7        | Логико-вычислительная подсистема.<br>Рассматриваются вопросы:<br>- основные логические функции;<br>- логические пневмоклапаны;<br>- пневмоклапаны выдержки времени.                                            |
| 8        | Основы расчета параметров пневматических приводов.<br>Рассматриваются вопросы:<br>- расчет конструктивных параметров пневмоцилиндра;<br>- расчет параметров поворотного двигателя.                             |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Анализ условных графических изображений пневматических аппаратов.<br>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются условные обозначения пневмоаппаратов; конструктивные отличия.                                                                                                                               |
| 2        | Изучение работы пневматических распределителей. Схемы включения распределителей. Пневмораспределители моностабильные и бистабильные.<br>В результате выполнения лабораторной работы рассматривается принцип работы пневматических распределителей; пневмосхемы с применением моностабильного и бистабильного распределителя. |
| 3        | Пневматические цилиндры одностороннего действия. Схемы управления пневматическим цилиндром одностороннего действия.<br>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются пневмосхемы с прямым и косвенным управлением пневмоцилиндра одностороннего действия.                                                      |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4        | <p>Пневматические цилиндры двустороннего действия. Схемы управления пневматическим цилиндром двустороннего действия.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются пневмосхемы с прямым и непрямым управлением пневмоцилиндра двустороннего действия.</p>                                                                                                                                                   |
| 5        | <p>Конечные выключатели. Схемы пневмоприводов с дискретным управлением по положению. Применение конечных выключателей в схемах.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются пневмосхемы с дискретным управлением по положению с применением конечных выключателей.</p>                                                                                                                                    |
| 6        | <p>Дроссельное регулирование скорости пневмопривода. Схемы дроссельного регулирования: дросселирование в линии нагнетания и в линии выхлопа. Сборка схем. Визуальный контроль по манометрам полостных давлений в пневматических цилиндрах при различных видах регулирования.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются пневмосхемы с дроссельным регулированием в линии нагнетания и линии выхлопа.</p> |
| 7        | <p>Разработка пневматических схем с применением логических операций в различных сочетаниях.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются пневмосхемы с применением логических функций «И», «ИЛИ».</p>                                                                                                                                                                                                      |
| 8        | <p>Разработка схем с управлением несколькими исполнительными механизмами. Последовательное управление.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются пневмосхемы с последовательным управлением пневмоцилиндрами с применением клапана выдержки времени.</p>                                                                                                                                                |
| 9        | <p>Прямое управление электропневматическими распределителями.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы изучается прямое управление электропневматическими распределителями и принципы построения релейно-контактных схем управления.</p>                                                                                                                                                                               |
| 10       | <p>Непрямое управление электропневматическими распределителями.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы изучается непрямое управление электропневматическими распределителями и принципы построения релейно-контактных схем управления.</p>                                                                                                                                                                           |
| 11       | <p>Реализация логической функции «И».</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматривается пневмосхема с реализацией логической функции «И» и изучаются принципы построения её релейно-контактных схем управления.</p>                                                                                                                                                                                             |
| 12       | <p>Реализация логической функции «ИЛИ».</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматривается пневмосхема с реализацией логической функции «ИЛИ» и изучаются принципы построения её релейно-контактных схем управления.</p>                                                                                                                                                                                         |
| 13       | <p>Релейно-контактные системы управления пневмоприводами с применением многофункционального таймера.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматривается пневмосхема с реализацией многофункционального таймера и изучаются принципы построения её релейно-контактных схем управления.</p>                                                                                                                        |
| 14       | <p>Совместная работа пневмоцилиндров.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы изучаются графические формы представления хода технологических процессов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 15       | <p>Совместная работа пневмоцилиндров с применением счетчика импульсов.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы изучаются графические формы представления хода технологических процессов с применением счетчика импульсов.</p>                                                                                                                                                                                         |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16       | Поиск и устранение неисправностей в пневмоприводах.<br>В результате выполнения лабораторной работы закрепляются навыки монтажа пневмосистем, применение методов поиска неисправностей. |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы              |
|----------|-----------------------------------------|
| 1        | Подготовка к лабораторным работам.      |
| 2        | Изучение дополнительной литературы.     |
| 3        | Выполнение расчетно-графической работы. |
| 4        | Подготовка к промежуточной аттестации.  |
| 5        | Подготовка к текущему контролю.         |

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

- 1 – привод зажима сверильного станка;
- 2 – привод боковых крыльев путевого струга;
- 3 – привод наклона откосного крыла путевого струга;
- 4 – привод поворота бокового крыла плужного снегоочистителя СДПМ-2;
- 5 – привод поворота углового крыла плужного снегоочистителя СДПМ-2;
- 6 – привод приведения подрезного ножа в рабочее (транспортное) положение плужного снегоочистителя СДПМ-2;
- 7 – привод приведения в рабочее (транспортное) положение щеточного-ротора питателя снегоуборочного поезда;
- 8 – привод приведения в рабочее (транспортное) положение плугового устройства снегоуборочного поезда;
- 9 - привод захвата робота;
- 10 - привод сталкивателя конвейерной системы.

При выполнении работы выполняется подбор элементов пневмосистем с обоснованием и описание подобранных элементов, а также проверочный расчет.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| №<br>п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|----------|----------------------------|---------------|
|----------|----------------------------|---------------|

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Кузнецов, В. В. Основы гидро- и пневмопривода : учебное пособие / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 221 с.                                                                                                                                          | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/69474">https://e.lanbook.com/book/69474</a><br>(дата обращения: 12.03.2023). -<br>Текст: электронный.     |
| 2 | Потапенков, А. П. Теория и практика гидро- и пневмоприводов : учебное пособие / А. П. Потапенков, С. С. Пилипенко, Ю. Г. Серебренников. — Норильск : НГИИ, 2014. — 245 с. — ISBN 978-5-89009-604-3.                                                                                                | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/155853">https://e.lanbook.com/book/155853</a><br>(дата обращения: 12.03.2023). -<br>Текст: электронный.   |
| 3 | Основы пневмопривода машин : учеб. пособие / Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 364 с. — ISBN 978-5-89035-800-4.                                                                                       | URL:<br><a href="https://umczdt.ru/books/1195/2523/">https://umczdt.ru/books/1195/2523/</a><br>(дата обращения: 12.03.2024). -<br>Текст: электронный. |
| 4 | Вербицкий, В. В. Гидро- и пневмопривод в конструкции тракторов и автомобилей / В. В. Вербицкий, В. М. Погосян, О. Н. Соколенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44956-9.                                                                               | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/156394">https://e.lanbook.com/book/156394</a><br>(дата обращения: 12.03.2023). -<br>Текст: электронный.   |
| 5 | Ковыршин, С. В. Моделирование гидро- и пневмопривода в средах FluidSim и Siemens Simatic STEP 7 : учебное пособие / С. В. Ковыршин, С. П. Круглов, А. В. Лившиц. — Иркутск : ИрГУПС, 2020. — 92 с.                                                                                                 | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/200135">https://e.lanbook.com/book/200135</a><br>(дата обращения: 12.03.2023). -<br>Текст: электронный.   |
| 6 | Королёв, В. А. Расчёт пневматического привода с релейным управлением : учебное пособие / В. А. Королёв, С. М. Стажков. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — ISBN 978-5-907054-77-6.                                                                                       | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/157064">https://e.lanbook.com/book/157064</a><br>(дата обращения: 12.03.2023). -<br>Текст: электронный.   |
| 7 | Гидравлические и пневматические системы : учебное пособие / О. С. Володько, А. П. Быченин, О. Н. Черников [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2022. — 195 с. — ISBN 978-5-88575-664-8.                                                                                                                     | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/244502">https://e.lanbook.com/book/244502</a><br>(дата обращения: 12.03.2023). -<br>Текст: электронный.   |
| 8 | Волковойнов, Б. Г. Принципиальные схемы и элементы гидравлических и пневматических систем транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования : учебное пособие / Б. Г. Волковойнов, А. В. Атаманюк, Т. А. Захарова. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2019. — 71 с. — ISBN 978-5-7641-1239-8. | RL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/138108">https://e.lanbook.com/book/138108</a><br>(дата обращения: 12.03.2023). -<br>Текст: электронный.    |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>)  
Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)  
Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>)  
Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>),  
«Гарант» (<http://www.garant.ru/>),  
«Техэксперт» — справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию (<https://docs.cntd.ru/>)  
Главная книга (<https://glavkniga.ru/>)  
Электронно-библиотечная система издательства (<http://e.lanbook.com/>)  
Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office (Word, Excel); FluidDraw.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.

4. Для проведения тестирования: компьютерный класс.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).



Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Наземные транспортно-  
технологические средства»

М.Ю. Чалова

доцент, к.н. кафедры «Наземные  
транспортно-технологические  
средства»

П.А. Григорьев

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин

С.В. Володин