

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 14.07.2026 13:37:54  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742755c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Полиграфический факультет

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан Полиграфического факультета

 /Нагорнова И.В./  
« 26 »  2026 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин**

Направление подготовки/специальность

**15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль/специализация

**Реверс-инжиниринг процессов и оборудования**

Квалификация  
**бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Москва, 2026 г.

**Разработчики:**

Ст. преподаватель кафедры  
«Полиграфические системы»

/Ф.Ю. Шмелев/

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой  
«Полиграфические системы»,  
к.т.н.

/М.В. Суслов/

## Содержание

|    |                                                                    |    |
|----|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ..... | 4  |
| 2. | Место дисциплины в структуре образовательной программы .....       | 4  |
| 3. | Структура и содержание дисциплины .....                            | 5  |
| 4. | Учебно-методическое и информационное обеспечение .....             | 7  |
| 5. | Материально-техническое обеспечение .....                          | 8  |
| 6. | Методические рекомендации .....                                    | 8  |
| 7. | Фонд оценочных средств .....                                       | 10 |

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**Целью** освоения дисциплины «Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин» является

- формирование у студентов представлений о принципах действия, составе пневмо- и гидрооборудования, достоинствах и недостатках пневмо- и гидрооборудования упаковочных и полиграфических машин;
- овладение основами расчета и выбора элементов, правилами и нормами при проектировании пневмо- и гидроустройств упаковочных и полиграфических машин..

### **Задачи дисциплины:**

- формирование практических навыков, необходимых для создания современного конкурентоспособного пневмо и гидрооборудования упаковочных и полиграфических машин, приемов его эксплуатации, наладки и обслуживания.

Обучение по дисциплине «Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций                                                           | Индикаторы достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 Способен выполнять диагностику технического состояния технологического оборудования | ИПК-3.4 Осуществляет ремонтные работы и сервисное обслуживание полиграфического оборудования<br>ИПК-3.5 Разрабатывает технические решения для повышения эффективности и продления срока службы оборудования, а также предложения по обновлению и автоматизации систем Обеспечивает функционирование производственных участков организаций полиграфического и упаковочного сектора, использует средства автоматизации для управления технологическими процессами |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных при изучении следующих дисциплин учебного плана подготовки бакалавров:

- математика;
- физика;
- теоретическая механика;
- инжиниринг технических систем отрасли;
- разработка конструкторской и технической документации;
- основы проектирования;
- оборудование полиграфического производства

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2).
- Основные положения дисциплины могут быть использованы в дальнейшем при подготовке выпускной квалификационной работы.

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

#### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

| №<br>п/п | Вид учебной работы                                                                                | Количество<br>часов | Семестр 7  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
|          |                                                                                                   |                     | Часы       |
| <b>1</b> | <b>Аудиторные занятия</b>                                                                         | <b>54</b>           | <b>54</b>  |
|          | В том числе:                                                                                      |                     |            |
| 1.1      | Лекции                                                                                            | 18                  | 18         |
| 1.2      | Семинарские/практические занятия                                                                  | 18                  | 18         |
| 1.3      | Лабораторные занятия                                                                              | 18                  | 18         |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                     | <b>54</b>           | <b>54</b>  |
|          | В том числе:                                                                                      |                     |            |
| 2.1      | Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, выполнение практических работ) | 42                  | 42         |
| 2.2      | Подготовка к контрольной работе, тестированию                                                     | 12                  | 12         |
| <b>3</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                   |                     |            |
|          | Зачет                                                                                             |                     | +          |
|          | <b>Итого</b>                                                                                      | <b>108</b>          | <b>108</b> |

#### 3.2 Тематический план изучения дисциплины

| №<br>п/п | Разделы/темы<br>дисциплины                                                  | Трудоемкость, час |                   |                                         |                         |                            |                           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|
|          |                                                                             | Всего             | Аудиторная работа |                                         |                         |                            | Самостоятельная<br>работа |
|          |                                                                             |                   | Лекции            | Семинарские/<br>практические<br>занятия | Лабораторные<br>занятия | Практическая<br>подготовка |                           |
| 1        | Тема 1. Предмет, цель, задачи дисциплины                                    | 3                 | 1                 |                                         |                         | -                          | 2                         |
| 2        | Тема 2. Основные элементы пневмо- и гидросистем                             | 16                | 2                 | 4                                       | 4                       | -                          | 6                         |
| 3        | Тема 3 Пневмо- и гидронасосы, компрессоры                                   | 14                | 2                 | 2                                       | 2                       | -                          | 8                         |
| 4        | Тема 4. Гидро- и пневмораспределители, переключатели, клапана, трубопроводы | 14                | 2                 | 2                                       | 2                       | -                          | 8                         |
| 5        | Тема 5. Расчет ПГО                                                          | 22                | 4                 | 4                                       | 2                       | -                          | 12                        |
| 6        | Тема 6 Диагностика неисправностей                                           | 15                | 3                 | 2                                       | 4                       | -                          | 6                         |
| 7        | Тема 7. Моделирование воздушных потоков                                     | 12                | 2                 | 2                                       | 2                       | -                          | 6                         |
| 8        | Тема 8. Взаимодействие воздушных потоков с бумажным листом                  | 12                | 2                 | 2                                       | 2                       | -                          | 6                         |
|          | <b>Зачет</b>                                                                |                   |                   |                                         |                         |                            |                           |
|          | <b>Итого</b>                                                                | <b>108</b>        | <b>18</b>         | <b>18</b>                               | <b>18</b>               | <b>-</b>                   | <b>54</b>                 |

### 3.3 Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Предмет, цель, задачи дисциплины**

Достоинства и недостатки ПГО в сравнении с механическим и электрическим приводами. Использование воздушных потоков в технологических процессах. Примеры применения в упаковочных и полиграфических машинах. Задачи проектирования, расчета, конструирования и обслуживания. Диагностика неисправностей.

#### **Тема 2. Основные элементы пневмо- и гидросистем**

Назначение и обозначения на чертежах.

#### **Тема 3. Пневмо- и гидронасосы, компрессоры**

Основные параметры (показатели) (расход, давление, производительность, мощность, сила, вращающий момент, быстродействие)

Принципы действия и конструктивные особенности

#### **Тема 4. Гидро- и пневмораспределители, переключатели, клапана, трубопроводы**

Основные параметры (показатели) (расход, давление, сопротивление, потери, эффективное сечение, быстродействие)

Принципы действия и конструктивные особенности

#### **Тема 5. Расчет ПГО**

Разработка схем

Выбор давления. Определение расхода и потребляемой мощности

Оценка быстродействия

Выбор элементов (присосов, насосов, раздувов, цилиндров и т.д.)

#### **Тема 6. Диагностика неисправностей**

Типичные неисправности, методы их устранения

#### **Тема 7. Моделирование воздушных потоков**

#### **Тема 8. Взаимодействие воздушных потоков с бумажным листом**

Применение воздушных потоков для повышения точности равнения листов, для предотвращения морщения листов, для уменьшения отмарывания при печати

### 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

#### 3.4.1. Семинарские/практические занятия

| № п/п | Темы    | Тематика практических занятий (семинаров)                                              | Трудо-емкость (час.) |
|-------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1     | Тема 2. | Определение зависимость вакуума и давления от расхода для насоса                       | 2                    |
| 2     | Тема 2. | Основные элементы гидроцилиндр, гидромотор                                             | 2                    |
| 3     | Тема 3. | Составление пневмосхемы с трубопроводом и пневмоцилиндрами разных типов                | 2                    |
| 4     | Тема 4. | Определить усилие прижима на резальной машине в зависимости от давления в маслостанции | 2                    |
| 5     | Тема 5. | Расчет пневмо- и гидроприводов                                                         | 2                    |
| 6     | Тема 5. | Расчет системы вакуумного удаления бумажных отходов                                    | 2                    |

|              |           |                                  |           |
|--------------|-----------|----------------------------------|-----------|
| 7            | Тема 6.   | Типовые неисправности систем ПГО | 2         |
| 8            | Тема 7. 8 | Моделирование воздушных потоков  | 4         |
| <b>Итого</b> |           |                                  | <b>18</b> |

### 3.4.2. Лабораторные занятия

| № п/п        | Темы      | Тематика лабораторных занятий                                                           | Трудо-емкость (час.) |
|--------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1            | Тема 2.   | Исследование зависимость вакуума и давления от расхода для насоса                       | 2                    |
| 2            | Тема 2.   | Изучение конструкции гидроцилиндра, гидромотора                                         | 2                    |
| 3            | Тема 3.   | Формирование пневмосхемы с трубопроводом и пневмоцилиндрами разных типов                | 2                    |
| 4            | Тема 4.   | Определение усилия прижима на резальной машине в зависимости от давления в маслостанции | 2                    |
| 5            | Тема 5.   | Проверка расчетных параметров пневмо- и гидроприводов                                   | 2                    |
| 6            | Тема 6.   | Изучение дефектов элементов систем ПГО                                                  | 4                    |
| 7            | Тема 7. 8 | Изучение воздушных потоков в зависимости от параметров оборудования                     | 4                    |
| <b>Итого</b> |           |                                                                                         | <b>18</b>            |

### 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрен.

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Основная литература

1. Штоляков, В.И. Печатное оборудование М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2011. - 519 с.: ил
2. Лабораторный практикум «Пневмо и гидрооборудование полиграфических машин» Составители И.Ш. Герценштейн, Ф.Ю. Шмелев М.: 2019.
3. Суханов П.П., Разинов Ю.И. Гидравлика и гидравлические машины: учебное пособие /Ю.И.Разинов, П.П. Суханов. - Казань, Казанский Гос. Технолог. Ун-т, 2010. - 159 с. (<http://www.knigafund.ru/books/186989>)

### 4.2 Дополнительная литература

- Быстров К.Н. Гидравлика в полиграфии, Учеб. пособие по спец. 179800; М.: МГУП, 2003; 94 с.;
- Иванов В.И., Кареев В.Н., Погонин А.А. и др. Гидравлика в машиностроении Ч1,2. М.: Юрайт. 2015

### 4.3 Электронные образовательные ресурсы

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

- учебно-методические материалы, представленные в системе LMS.
- Электронный ресурс по дисциплине находится в разработке.

#### **4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. Программные продукты Microsoft Office.
2. MathCad,
3. Comsol
4. APM WinMachine

#### **4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
2. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
3. ЭБС Юрайт» <https://urait.ru>
4. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>

### **5. Материально-техническое обеспечение**

1. Лекционные аудитории общего фонда, оснащенные учебной мебелью, доской, переносным/стационарным компьютером и проектором.
2. Аудитории для проведения практических занятий, оснащенные учебной мебелью, доской, компьютерами с установленными программами MathCad.
3. Лаборатория, оснащенная элементами пневмо и гидрооборудования.
4. Компьютерный класс для самостоятельной работы обучающихся.

### **6. Методические рекомендации**

Методика преподавания дисциплины «Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение занятий лекционного типа;
- подготовка к выполнению практических занятий;
- решение задач;
- практические занятия с элементами пневмо- и гидрооборудования, установленными на стендах и полиграфических машинах в лабораториях кафедры ПС;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме тестирования.

При проведении лекционных и практических занятий, текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин» целесообразно использовать следующие образовательные технологии:

1. Процедуры текущего контроля по дисциплине «Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин» допускается проводить в форме бланчного или компьютерного тестирования.
2. На практических занятиях для решения аналитических задач использовать справочную литературу, что позволяет формировать навыки практической работы в реальных условиях.
3. Проведение ряда лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point.

## **6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения**

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин» является дисциплиной, формирующей у обучающихся профессиональную компетенцию ПК-3. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин» рассматривается в п.5 рабочей программы.

Примерные варианты тестовых заданий для текущего контроля и перечень вопросов к зачету по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в п.7 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин», приведен в п.4 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной аттестации справочников, действующих в настоящее время.

## **6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на практических занятиях, тестирование. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является зачет, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

### Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение практических занятий по дисциплине «Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин» осуществляется в следующих формах:

- ознакомление с работой элементов пневматики и гидравлики на стендах и при работе технологических машин в лабораториях;
- опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;

- решение типовых расчетных задач по темам;
- анализ и обсуждение практических ситуаций по темам.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п. 5 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Пнеumo- и гидрооборудование полиграфических машин». Список основной и дополнительной литературы по дисциплине приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

Решение задач в разрезе разделов дисциплины «Пнеumo- и гидрооборудование полиграфических машин» является самостоятельной работой обучающегося в форме домашнего задания в случаях недостатка аудиторного времени на практических занятиях для решения всех задач, запланированных преподавателем, проводящим практические занятия по дисциплине.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Пнеumo- и гидрооборудование полиграфических машин» проходит в форме зачета. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Пнеumo- и гидрооборудование полиграфических машин» и критерии оценки ответа обучающегося на зачете для целей оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенций приведены в составе ФОС по дисциплине в п.7 рабочей программы. Возможно определение итоговой оценки в системе LMS MOODLE на основе усредненной суммы баллов, полученных при выполнении заданий в течение семестра.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине независимо от результатов текущего контроля.

## **7. Фонд оценочных средств**

### **7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения**

Сформированность компетенций ( ПК-3) при изучении дисциплины определяется преподавателем с использованием системы университета LMS MOODLE).

При этом итоговая оценка определяется на основе усредненной суммы баллов, полученных при выполнении заданий в течение семестра.

Шкала для перевода усредненного балла, вычисленного в системе LMS MOODLE в отметку на зачете следующая:

- более 65 – «Зачет»
- менее 65 баллов – «Не зачтено»

### **7.2 Оценочные средства**

#### **7.2.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях)**

Примерные вопросы/ задания для текущего контроля используется в качестве вопросов при устном опросе обучающихся, а также в качестве вопросов на зачете.

- как устроены распределители плунжерного типа?
- как устраняются удары поршня о крышки цилиндра?
- как оценить быстродействие пневмопривода?
- типы воздушных насосов;

- расчет необходимой производительности компрессора;
- принципы выбора сечения трубопровода;
- выбор диаметра гидроцилиндра;
- основные типы гидрораспределителей

**7.2.2. Примерная тематика рефератов по дисциплине «Пневмо- и гидрооборудование полиграфических машин»**

- Сопоставительный анализ областей применения электро-, пневмо- и гидропривода.
- Элементы пневмо- и гидроавтоматики.
- Применение сжатого воздуха и вакуума в упаковочных и полиграфических машинах.

Тема для каждого обучающегося утверждается преподавателем в индивидуальном порядке. Выполненный реферат размещается в системе LMS.