Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 11.11.2026 18:50:01
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Крюков В.Н.

Пневмоавтоматика и пневмопривод

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**

Учебный план 15.04.02_маг_очн_ММм-2026+.plx
Направление подготовки: Технологические машины и оборудование

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 28
самостоятельная работа 161
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	161	161	161	161
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Рабочая программа дисциплины

Пневмоавтоматика и пневмопривод

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 10.06.2026г. № 11
Срок действия программы: 2026-2029 уч.г.
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., Лаговская Е.В. __ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., Лаговская Е.В.__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	**Целью изучения курса «Пневмоавтоматика и пневмопривод» является формирование у обучающихся систематизированных знаний по пневматическому приводу и системам пневмоавтоматики, применяемых в металлургическом производстве, в частности, по пневматическим машинам, пневмоаппаратам, пневматическим схемам, формирование понимания принципов действия пневматического оборудования и его роли в конструкции и эксплуатации металлургических машин с пневмоприводом. Изучение данной дисциплины призвано дать учащимся теоретические знания по конструктивным особенностям различных видов пневматического оборудования, а также о современных тенденциях в развитии пневмопривода.**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Конструкция и расчет оборудования цехов обработки давлением
2.1.2	Конструкция и расчет обогатительного оборудования
2.1.3	Конструкция и расчет металлургического оборудования
2.1.4	Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.
2.1.5	Конструкция и расчет металлургического оборудования
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Производственная практика. Эксплуатационная практика
2.2.2	Техническая диагностика и обследование технологических машин и оборудования
2.2.3	Техническое обслуживание грузоподъемного оборудования металлургических цехов
2.2.4	Технология монтажа и ремонта металлургического оборудования
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способен участвовать в организации мероприятий по проведению технического обслуживания и ремонта технологического оборудования в подразделениях металлургического производства соблюдая правила охраны труда, промышленной и пожарной безопасности
ПК-1.2: Способен проводить техническое обслуживание и ремонт пневмоавтоматики, пневмопривода и электромеханического привода металлургических машин и агрегатов
ПК-3: Способен принимать участие в организации и работе технических служб по ремонту, эксплуатации модернизации и проектировании металлургического оборудования
ПК-3.5: Принимает участие в модернизации и проектировании металлургического оборудования с пневмоприводом и электромеханическим приводом

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Пневмопривод						
1.1	Основные понятия пневмопривода, его преимущества и недостатки /Лек/	3	8	ПК-1.2 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.2 Л2.5	0	
1.2	Пневматические двигатели - пневмомоторы и пневмоцилиндры /Лек/	3	10	ПК-1.2 ПК-3.5	Л1.2 Л1.6Л2.2	0	
1.3	Компрессоры: конструкция, виды компрессоров, достоинства и недостатки /Лек/	3	10	ПК-1.2 ПК-3.5	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.4	Расчёт газовых процессов в пневмосистеме /Пр/	3	8	ПК-1.2 ПК-3.5	Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.5	0	
1.5	Расчёт типовой пневматической схемы /Пр/	3	8	ПК-1.2 ПК-3.5	Л1.2Л2.2	0	

1.6	Синтез пневматической схемы /Пр/	3	8	ПК-1.2 ПК-3.5	Л1.2 Л1.5Л2.2	0	
1.7	Расчёт пневматического устройства /Пр/	3	8	ПК-1.2 ПК-3.5	Л1.2 Л1.6Л2.2	0	
1.8	Патентный поиск пневматических устройств /Пр/	3	10	ПК-1.2 ПК-3.5	Л1.2 Л1.6Л2.2	0	
1.9	Подготовка к экзамену, подготовка к защите практических работ /Ср/	3	119	ПК-1.2 ПК-3.5	Л1.2 Л1.6Л2.2 Л2.5	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Раскройте основные понятия пневмопривода: рабочее тело, давление, расход, пневмолиния, пневмоаппарат. Какие величины характеризуют работу пневмопривода?
2. Охарактеризуйте преимущества пневмопривода по сравнению с гидравлическим и электромеханическим приводами. В каких случаях пневмопривод предпочтителен?
3. Раскройте недостатки пневмопривода (сжимаемость воздуха, влажность, утечки, низкий КПД, шум). Как каждый из них влияет на выбор и эксплуатацию пневмопривода?
4. Раскройте классификацию пневматических двигателей. Чем отличаются пневмомоторы и пневмоцилиндры по принципу действия, конструкции и области применения?
5. Охарактеризуйте конструкцию и принцип работы пневмоцилиндров (одностороннего и двустороннего действия, мембранных, с торможением). Какие параметры определяют их выбор?
6. Охарактеризуйте конструкцию и принцип работы пневмомоторов (шестерённых, пластинчатых, поршневых). В чём их преимущества и ограничения?
7. Как рассчитываются основные параметры пневмоцилиндра (усилие на штоке, скорость перемещения, расход воздуха)? Какие исходные данные необходимы?
8. Раскройте классификацию компрессоров (поршневые, винтовые, роторные, центробежные, осевые). По каким признакам их делят и чем они различаются?
9. Охарактеризуйте конструкцию и принцип работы поршневого и винтового компрессоров. В чём их достоинства и недостатки, и для каких условий применения они подходят?
10. Раскройте требования к подготовке сжатого воздуха (очистка, осушка, регулирование давления). Как качество подготовки воздуха влияет на работу пневмопривода и пневмоавтоматики?
11. Раскройте сущность газовых процессов, протекающих в пневмосистеме (наполнение и опорожнение полостей, дросселирование, утечки, изменение температуры). Как эти процессы влияют на быстродействие и стабильность работы пневмопривода?
12. Опишите методику расчёта газовых процессов в пневмосистеме (определение параметров воздуха в полостях, времени срабатывания, расхода). Какие допущения принимаются и как они влияют на точность расчёта?
13. Как учитываются условия эксплуатации (температура окружающей среды, влажность, запылённость) при расчёте газовых процессов и выборе элементов пневмосистемы?
14. Раскройте порядок расчёта типовой пневматической схемы: какие параметры определяются, какие исходные данные необходимы, как выбираются элементы схемы?
15. Опишите методику расчёта типовой пневматической схемы управления пневмоцилиндром (определение расхода, давления, времени срабатывания, выбор распределителя и аппаратуры подготовки воздуха).
16. Раскройте сущность и этапы синтеза пневматической схемы. Чем синтез отличается от расчёта и какие задачи он решает?
17. Опишите порядок синтеза пневматической схемы по заданной циклограмме работы (составление логической функции, выбор элементов, построение схемы). Приведите пример.
18. Раскройте сущность и этапы синтеза пневматической схемы. Чем синтез отличается от расчёта и какие задачи он решает?
19. Опишите порядок синтеза пневматической схемы по заданной циклограмме работы (составление логической функции, выбор элементов, построение схемы). Приведите пример.
20. Раскройте цели и порядок патентного поиска пневматических устройств. Какие источники информации используются, как оформляются результаты и как оценивается патентная чистота технического решения?
21. Какие пневмоаппараты управления применяются в пневмоавтоматике (распределители, клапаны, дроссели, логические элементы)? В чём их назначение?
22. Как организуется система подготовки сжатого воздуха на промышленном предприятии (компрессорная станция, фильтры, осушители, ресиверы)?
23. Какие методы диагностики применяются для контроля состояния пневмопривода и пневмоавтоматики?
24. Как обеспечивается безопасность при эксплуатации пневмосистем (защитные устройства, блокировки, сброс давления)?
25. Какие современные тенденции развития пневмоавтоматики и пневмопривода (цифровизация, энергоэффективность, интеллектуальные пневмоаппараты)?

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Фонд оценочных средств
Для текущего контроля разработаны тесты по темам изучаемой дисциплины. Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования. • Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий; • Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий; • Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.
5.4. Перечень видов оценочных средств
Контрольные задания, текущая аттестация, промежуточная аттестация

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Гаркави Н.Г., Аринченко В.И., Алексеев В.Н.	Эксплуатация смазочных, гидравлических и пневматических систем строительных машин в условиях Севера	Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1979	13
Л1.2	Схиртладзе А. Г. [и др.]	Пневматические системы и устройства технологического оборудования: допущено УМО вузов в качестве учеб. пособие для студентов вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2010	6
Л1.3	Герц Е.В. [и др.]	Пневматические устройства и системы в машиностроении: справочник	М.: Машиностроение, 1981	3
Л1.4	под общ. ред. Е. В. Герц	Пневматика и гидравлика: Приводы и системы управления: сборник статей	М.: Машиностроение, 1984	1
Л1.5	Герц Е. В., Зенченко В. П., Крейнин Г. В.	Синтез пневматических приводов	М.: Машиностроение, 1966	1
Л1.6	Герц Е. В.	Пневматические приводы. Теория и расчет	М.: Машиностроение, 1969	3

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Гогричиани Г.В., Шипилин А.В.	Переходные процессы в пневматических системах	М.: Машиностроение, 1986	1
Л2.2	Зиневич В. Д., Ярмоленко Г. З., Калита Е. Г.	Пневматические двигатели горных машин	М.: Недра, 1975	2
Л2.3	Мелькумов Л. Г., Найман А. Е., Травкин Е. К.	Автоматизация пневматического хозяйства шахт и рудников	М.: Недра, 1977	5
Л2.4	Серебренников В. В., Быков В. В., Тиховидов Б. Д.	Пневматические насосы вытеснения	М.: Недра, 1970	5
Л2.5	Матяш С.П., Речкин С.В.	Пневматический привод автотракторной техники: учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/64761.html	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013	0

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.4	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
6.3.1.5	АРМ WinMachine 2010 (Лицензионное соглашение № 91312 от 18.06.2012)
6.3.1.6	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru
6.3.2.3	Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») www.studentlibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Для проведения занятий по дисциплине необходима следующая материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех видов занятий, предусмотренных данной программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:
7.2	специализированной аудиторией для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенной ЖК-телевизором, проектором, стационарным экраном, ноутбуком с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.3	специализированной аудиторией для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенной ЖК-телевизором, проектором, стационарным экраном, ноутбуками с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.4	специализированной аудиторией для самостоятельной работы обучающихся, оснащенной ноутбуками с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.5	учебниками, учебными пособиями и методической литературой библиотеки ЗГУ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. Учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.

Контактная работа включает лекционные и практические занятия, коллективные и индивидуальные консультации.

Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполнении контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине включает в себя следующие виды работ: работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к проверочным и контрольным работам.

Дополнительная самостоятельная работа (участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах; написание реферата по заданной теме) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по учебной дисциплине. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем.

На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала.

Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике, решения типовых задач. На практических занятиях необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю.

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и контрольных работ по темам и разделам дисциплины. Для подготовки к проверочной работе необходимо проработать теоретический материал по данному разделу и практическое применение материала на конкретных задачах, ответить на контрольные вопросы.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

– студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке ЗГУ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);

– студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети ЗГУ (в электронном виде выставлено методическое обеспечение дисциплины);

– студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контрольные вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости;

– разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов;

– организованы еженедельные консультации.