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 18:04:01
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd8e5f2f25b2

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.

Эксплуатация и ремонт металлургических машин и агрегатов с пневматическим приводом

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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работа 84
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
зачеты 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины
«Эксплуатация и ремонт металлургических машин и агрегатов с пневматическим приводом»
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 10.06.2026 г. № 11
Срок действия программы: 2026-2029 уч. г.
И.о.Зав. кафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доц. 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. Зав. кафедрой ММиО, к.т.н., доц. Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доц. 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. Зав. кафедрой ММиО, к.т.н., доц. Лаговская Е.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения курса «Эксплуатация и ремонт металлургических машин и агрегатов с пневматическим приводом» является формирование у обучающихся знаний по техническому обслуживанию, хранению, транспортировке металлургических машин с пневматическим приводом и по другим вопросам эксплуатации и ремонта, а также выработку знаний основных положений нормативно-технической документации, регламентирующей эксплуатацию металлургических машин с пневмоприводом. Для достижения этих целей должны быть решены задачи по освоению обучающимися вопросов из содержания дисциплины.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Техническое обслуживание грузоподъемного оборудования металлургических цехов
2.1.2	Триботехника металлургических машин и агрегатов
2.1.3	Конструкция и расчет обогатительного оборудования
2.1.4	Конструкция и расчет металлургического оборудования
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Техническая диагностика и обследование технологических машин и оборудования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-3: Способен принимать участие в организации и работе технических служб по ремонту, эксплуатации модернизации и проектировании металлургического оборудования
ПК-3.1: Демонстрирует навыки разработки планов по ремонту и модернизации оборудования и в реализации этих планов
ПК-3.4: Осуществляет эксплуатацию и ремонт металлургических машин с различными приводами
ПК-3.7: Демонстрирует навыки разработки планов по ремонту и модернизации оборудования и в реализации этих планов
ПК-3.8: Принимает участие в модернизации и проектировании металлургического оборудования
ПК-4: Способен оценивать техническое состояние, выявлять и устранять неисправности в работе металлургического оборудования с гидравлическим, пневматическим и электромеханическим приводами, задействованными в технологическом процессе
ПК-4.3: Оценивает техническое состояние металлургического оборудования с различными приводами

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. Эксплуатация и ремонт технологического оборудования с						
1.1	Классификация металлургических машин с пневматическим приводом /Лек/	4	1	ПК-3.1 ПК-3.4 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3	0	
1.2	Основные элементы конструкции металлургических машин с пенвмоприводом /Лек/	4	1	ПК-3.1 ПК-3.4 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

1.3	Особенности эксплуатации пневмопривода /Лек/	4	2	ПК-3.1 ПК- 3.4 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК- 4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1	0	
1.4	Техника безопасности при эксплуатации пневмопривода /Лек/	4	2	ПК-3.1 ПК- 3.4 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК- 4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3	0	
1.5	Надёжность пневмопривода /Лек/	4	2	ПК-3.1 ПК- 3.4 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК- 4.3 ПК- 3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3	0	
1.6	Организация хранения металлургических машин с пневматическим приводом /Лек/	4	2	ПК-3.1 ПК- 3.4 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК- 4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.3	0	
1.7	Диагностика пневматического привода /Лек/	4	2	ПК-4.3 ПК- 3.1 ПК-3.4 ПК-3.7 ПК- 3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3	0	
1.8	Расчёт термодинамических процессов в пневмоприводе /Пр/	4	2	ПК-4.3 ПК- 3.1 ПК-3.4 ПК-3.7 ПК- 3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3	0	
1.9	Выбор оптимального метода диагностирования пневмопривода /Пр/	4	2	ПК-4.3 ПК- 3.1 ПК-3.4 ПК-3.7 ПК- 3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3	0	
1.10	Составление плана проведения работ по ремонту технологического оборудования с пневмоприводом /Пр/	4	2	ПК-4.3 ПК- 3.1 ПК-3.4 ПК-3.7 ПК- 3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3	0	
1.11	Расчёт газовых процессов, протекающих в пневмоприводе /Пр/	4	2	ПК-4.3 ПК- 3.1 ПК-3.4 ПК-3.7 ПК- 3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3	0	
1.12	Составление технического задания по ремонту оборудования с пневматическим приводом /Пр/	4	2	ПК-4.3 ПК- 3.1 ПК-3.4 ПК-3.7 ПК- 3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3	0	
1.13	Составление технического задания на закупку технологического оборудования с пневмоприводом /Пр/	4	2	ПК-4.3 ПК- 3.1 ПК-3.4 ПК-3.7 ПК- 3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3	0	
1.14	Подготовка к защите практических работ, подготовка к зачёту /Ср/	4	75	ПК-4.3 ПК- 3.1 ПК-3.4 ПК-3.7 ПК- 3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Раскройте особенности эксплуатации пневмоприводов металлургических машин и агрегатов. Чем условия их работы отличаются от условий работы пневмоприводов общего назначения (температурный режим, запылённость, влажность, вибрации, режим работы, нагрузки)?
2. Какие требования предъявляются к сжатому воздуху в пневмоприводах металлургических агрегатов (давление, влажность, чистота, температура, содержание масла)? Как подготовка воздуха влияет на работу и долговечность пневмопривода?
3. Охарактеризуйте основные режимы работы пневмоприводов металлургических машин (непрерывный, циклический, реверсивный, с частыми пусками и остановками, ударные нагрузки). Как режим работы влияет на износ и срок службы элементов пневмопривода?
4. Какие факторы наиболее часто приводят к нарушению работы пневмоприводов в металлургическом производстве (влажность и загрязнение воздуха, утечки, обмерзание, износ уплотнений, разрегулировка аппаратов)? Как каждый из них проявляется и как предотвращается?
5. Раскройте основные опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации пневмоприводов металлургических агрегатов. Какие требования безопасности предъявляются к устройству и эксплуатации пневмосистем?
6. Какие меры безопасности соблюдаются при техническом обслуживании и ремонте пневмоприводов (сброс давления, блокировка, маркировка, применение СИЗ)? Какие ошибки персонала наиболее опасны и как они предотвращаются?
7. Как обеспечивается безопасность пневмоприводов при аварийных ситуациях (падение давления, обрыв трубопровода, отказ аппаратов управления)? Какие защитные устройства применяются?
8. Раскройте требования безопасности к пневмоинструменту и пневмоаппаратам, применяемым в металлургическом производстве. Какие нормативные документы регламентируют эти требования?
9. Раскройте понятие надёжности пневмопривода. Какие показатели надёжности (безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость) применяются для оценки пневмоприводов металлургических агрегатов?
10. Охарактеризуйте основные виды отказов пневмоприводов металлургических агрегатов (отказы компрессоров, пневмомоторов, пневмоцилиндров, распределителей, клапанов, уплотнений, фильтров, трубопроводов). Каковы причины и признаки каждого вида отказов?
11. Как организуется система технического обслуживания и ремонта пневмоприводов металлургических агрегатов для обеспечения их надёжности? Какие стратегии обслуживания применяются (планово-предупредительная, по состоянию, смешанная)?
12. Как учитываются специфические условия металлургического производства (высокие температуры, пыль, влажность, вибрации) при оценке надёжности пневмоприводов и планировании мероприятий по её повышению?
13. Раскройте сущность термодинамических процессов, протекающих в пневмоприводе (сжатие и расширение воздуха, изменение температуры, влагосодержание, конденсация). Как эти процессы влияют на работу пневмопривода металлургического агрегата?
14. Опишите методику расчёта термодинамических процессов в пневмоприводе (определение параметров воздуха в полостях, температуры, расхода, работы). Какие допущения принимаются и как они влияют на точность расчёта?
15. Как учитываются условия эксплуатации металлургических агрегатов (высокая температура окружающей среды, запылённость, влажность) при расчёте термодинамических процессов и выборе элементов пневмопривода?
16. Раскройте сущность газовых процессов, протекающих в пневмоприводе (наполнение и опорожнение полостей, дросселирование, утечки, обмерзание). Как эти процессы влияют на быстродействие и стабильность работы пневмопривода?
17. Опишите методику расчёта газовых процессов в пневмоприводе (определение времени срабатывания, расхода воздуха, потерь давления). Как учитываются особенности металлургических агрегатов при выборе и расчёте пневмоаппаратов?
18. Как предотвращается и устраняется обмерзание пневмоприводов металлургических агрегатов? Какие конструктивные и эксплуатационные меры применяются?
19. Раскройте цели и задачи технической диагностики пневмоприводов металлургических агрегатов. Какие методы диагностики применяются (визуальный и измерительный контроль, контроль давления и расхода, акустическая диагностика, термография, анализ утечек, контроль подготовки воздуха) и в чём их преимущества и ограничения?
20. Опишите порядок выбора оптимального метода диагностирования пневмопривода для конкретного металлургического агрегата: какие факторы учитываются (условия эксплуатации, доступность, стоимость, достоверность), как оформляются результаты и как принимается решение о дальнейшей эксплуатации или ремонте?
21. Раскройте структуру и содержание технического задания по ремонту оборудования с пневматическим приводом. Какие сведения включаются в ТЗ (объект ремонта, объём работ, требования к качеству, сроки, условия выполнения)?

22. Какие требования к качеству ремонта пневмопривода включаются в техническое задание? Как формулируются критерии приёмки и методы контроля?
23. Раскройте структуру и содержание технического задания на закупку технологического оборудования с пневмоприводом. Какие технические и эксплуатационные требования включаются в ТЗ?
24. Как учитываются условия эксплуатации металлургического производства при формировании технического задания на закупку пневмопривода (температурный режим, запылённость, влажность, требования к надёжности и ремонтопригодности)?
25. Какие критерии оценки поставщиков и оборудования используются при закупке пневмоприводов для металлургических агрегатов (технические, экономические, эксплуатационные, сервисные)?

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,	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Зайков В.И., Зайков В.И.	Эксплуатация горных машин и оборудования: Учебник для вузов	М.: Изд-во МГГУ, 2001	2
Л1.2	Андронов А.М. [и др.]	Эксплуатация и ремонт: справочник: В 10 т.	М.: Машиностроение, 1990	1
Л1.3	Герц Е.В. [и др.]	Пневматические устройства и системы в машиностроении: справочник	М.: Машиностроение, 1981	3
Л1.4	Зиневич В. Д., Ярмоленко Г. З., Калита Е. Г.	Пневматические двигатели горных машин	М.: Недра, 1975	2
Л1.5	Погорелов В. И.	Газодинамические расчеты пневматических приводов	М.: Машиностроение, 1971	1
Л1.6	Герц Е. В., Зенченко В. П., Крейнин Г. В.	Синтез пневматических приводов	М.: Машиностроение, 1966	1
Л1.7	Рачков М.Ю.	Пневматические системы автоматики: рекомендовано УМО ВО в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим	М.: Юрайт, 2017	10

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	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
Л2.2	Герц Е. В.	Пневматические приводы. Теория и расчет	М.: Машиностроение, 1969	3
Л2.3	Елманов В.Д.	Конструкции элементов гидравлических и пневматических систем путевых и строительных машин: учебное наглядное пособие http://www.iprbookshop.ru/26807.html	Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013	0

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы,	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Баржанский Е. Е.	Гидравлические и пневматические системы Т и ТТМО: Лабораторный практикум http://www.iprbookshop.ru/46441.html	Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2013	1

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 Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.4	АРМ WinMachine 2010 (Лицензионное соглашение № 91312 от 18.06.2012)
6.3.1.5	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
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-
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

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.