Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 27.10.2026 15:07:47
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.

Системы пыле-газоочистки в металлургии

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.03.02_бак_заоч_ММ-2026+.plx
Направление подготовки: Технологические машины и оборудование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 6
самостоятельная работа 30
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 10

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**10 (5.2)**		Итого	
Недель	4			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	30	30	30	30
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

Рабочая программа дисциплины

Системы пыле-газоочистки в металлургии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 10.06.2026г. № 11
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент 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 10.06.2026г. № 11
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент 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.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.__ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.__ _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	ознакомление с основными технологическими решениями по обезвреживанию вредных веществ в газовых выбросах и оборудованием для очистки газовых систем. Приобретенные знания и практические навыки полезны для изучения последующих дисциплин и в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДЭ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Химия
2.1.3	Материаловедение
2.1.4	Механика жидкости и газа
2.1.5	Экология
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2.1: Осуществляет оценку технического состояния металлургического оборудования на основе результатов экологической диагностики (экспертизы)
ПК-3.2: Проводит осмотр и ремонт металлургических машин с гидро- и пневмоприводом.
ПК-3.3: Оценивает остаточный ресурс и техническое состояние систем обеспечение экологической безопасности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	источники выделения загрязняющих веществ в металлургии, принципы работы и эксплуатации аппаратов пыле-газоочистки, их конструктивные особенности, нормативы качества окружающей среды, а также нормативно-правовую базу в области экологической безопасности
3.2	**Уметь:**
3.2.1	осуществлять подбор оптимальных систем пыле-газоочистного оборудования, обеспечивать их правильное обслуживание и эксплуатацию
3.3	**Владеть:**
3.3.1	оценки основных параметров и эффективности пыле-газоочистного оборудования

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. Введение						
1.1	Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и методов борьбы с вредными газовыми выбросами /Лек/	10	0,2	ПК-2.1 ПК- 3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	1	

1.2	Характеристика, свойства промышленных пылей, золы энергетических углей и сланцев. Оценка эффективности пылеулавливания /Лек/	10	0,2	ПК-2.1 ПК- 3.2 ПК-3.3		0	
1.3	Изучение теоретического материала, подготовка к защите /Ср/	10	10	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	
	Раздел 2. Оборудование для сухих методов очистки						
2.1	Пылеосадительные камеры /Лек/	10	0,2	ПК-2.1 ПК- 3.2		1	
2.2	Расчет пылеосадительных камер /Пр/	10	0,5	ПК-2.1 ПК- 3.2		1	
2.3	Инерционные пылеуловители /Лек/	10	0,2	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	
2.4	Ротационные пылеуловители /Лек/	10	0,2	ПК-2.1 ПК- 3.2		1	
2.5	Центробежные пылеуловители /Лек/	10	0,1	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	
2.6	Расчет центробежных пылеуловителей /Пр/	10	0,5	ПК-2.1 ПК- 3.2		1	
2.7	Фильтрующие пылеуловители /Лек/	10	0,1	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	
2.8	Расчет фильтрующих пылеуловителей /Пр/	10	0,5	ПК-2.1 ПК- 3.2		1	
2.9	Изучение теоретического материала, подготовка к сдаче коллоквиумов /Ср/	10	10	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	
	Раздел 3. Электрофильтры						
3.1	Электрофильтры /Лек/	10	1	ПК-2.1 ПК- 3.2		1	
	Раздел 4. Оборудование для мокрых методов очистки						
4.1	Полые газопромыватели /Лек/	10	0,1	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	
4.2	Насадочные газопромыватели /Лек/	10	0,1	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	
4.3	Тарельчатые (пенные) газопромыватели /Лек/	10	0,1	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	
4.4	Ударно-инерционные газопромыватели /Лек/	10	0,1	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	
4.5	Центробежные газопромыватели /Лек/	10	0,1	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	
4.6	Расчет центробежных газопромывателей /Пр/	10	0,5	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	
4.7	Динамические газопромыватели /Лек/	10	0,1	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	
4.8	Подбор оборудования для мокрых методов очистки /Пр/	10	0,5	ПК-2.1 ПК- 3.2		1	
4.9	Изучение теоретического материала, подготовка к коллоквиумам /Ср/	10	5	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	
	Раздел 5. Оборудование для очистки газов абсорбционным, каталитическим и термическими методами						
5.1	Оборудование для очистки газов абсорбционным, каталитическим и термическими методами /Лек/	10	0,1	ПК-2.1 ПК- 3.2 ПК-3.3		0	
5.2	Подбор оборудования для очистки газов абсорбционным, каталитическим и термическими методами /Пр/	10	0,5	ПК-2.1 ПК- 3.2 ПК-3.3		0	
	Раздел 6. Заключение						

6.1	Расчет выбросов вредных веществ, поступающих в атмосферу из газового оборудование /Лек/	10	0,1	ПК-2.1 ПК- 3.2 ПК-3.3		0	
6.2	Расчет выбросов вредных веществ, поступающих в атмосферу из газового оборудование /Пр/	10	1	ПК-2.1 ПК- 3.2 ПК-3.3		0	
6.3	Изучение теоретического материала, подготовка к защите /Ср/	10	5	ПК-2.1 ПК- 3.2		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Основные источники и виды загрязнения атмосферы.
2. Основные методы борьбы с вредными газовыми выбросами.
3. Основные виды устройств для сухой очистки газов.
4. Устройство и принцип действия пылеосадительных камер.
5. Основы расчета пылеосадительных камер.
6. Область применения пылеосадительных камер.
7. Основные преимущества и недостатки пылеосадительных камер.
8. Устройство и принцип действия инерционных пылеуловителей.
9. Область применения инерционных пылеуловителей.
10. Основные преимущества и недостатки инерционных пылеуловителей.
11. Устройство и принцип действия ротационных пылеуловителей.
12. Область применения ротационных пылеуловителей.
13. Основные преимущества и недостатки ротационных пылеуловителей.
14. Устройство и принцип действия центробежных пылеуловителей для сухого типа очистки газов.
15. Область применения центробежных пылеуловителей для сухого типа очистки газов.
16. Основы расчета центробежных пылеуловителей для сухого типа очистки газов.
17. Основные преимущества и недостатки центробежных пылеуловителей для сухого типа очистки газов.
18. Устройство и принцип действия фильтрующих пылеуловителей.
19. Область применения фильтрующих пылеуловителей.
20. Основные преимущества и недостатки фильтрующих пылеуловителей.
21. Основы расчета фильтрующих пылеуловителей.
22. Устройство и принцип действия электрофильтров
23. Область применения электрофильтров.
24. Основные преимущества и недостатки электрофильтров.
25. Основные виды устройств для мокрых методов очистки газов.
26. Устройство и принцип действия полых газопромывателей.
27. Основные преимущества и недостатки полых газопромывателей.
28. Область применения полых газопромывателей.
29. Устройство и принцип действия насадочных газопромывателей.
30. Основные преимущества и недостатки насадочных газопромывателей.
31. Область применения насадочных газопромывателей.
32. Устройство и принцип действия тарельчатых газопромывателей.
33. Основные преимущества и недостатки тарельчатых газопромывателей.
34. Область применения тарельчатых газопромывателей.
35. Устройство и принцип действия ударно-инерционных газопромывателей.
36. Основные преимущества и недостатки ударно-инерционных газопромывателей.
37. Область применения ударно-инерционных газопромывателей.
38. Устройство и принцип действия тарельчатых газопромывателей.
39. Основные преимущества и недостатки тарельчатых газопромывателей.
40. Область применения тарельчатых газопромывателей.
41. Устройство и принцип действия центробежных газопромывателей для мокрого типа очистки газов.
42. Основные преимущества и недостатки центробежных газопромывателей для мокрого типа очистки газов.
43. Область применения центробежных газопромывателей для мокрого типа очистки газов.
44. Устройство и принцип действия динамических газопромывателей.
45. Основные преимущества и недостатки динамических газопромывателей.
46. Область применения динамических газопромывателей.
47. Подбор оборудования для мокрых методов очистки.
48. Устройство и принцип действия оборудования для очистки газов абсорбционным, каталитическим и термическими методами.
49. Основные преимущества и недостатки оборудования для очистки газов абсорбционным, каталитическим и термическими методами.
50. Подбор оборудования для очистки газов абсорбционным, каталитическим и термическими методами
51. Расчет выбросов вредных веществ, поступающих в атмосферу из газового оборудование

5.2. Темы письменных работ

Программой не предусмотрено написание письменных работ.

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	Гордон Г.М., Пейсахов И.Л.	Пылеулавливание и очистка газов в цветной металлургии: учебник для техникумов цветной металлургии	М.: Металлургия, 1977	3
Л1.2	Федоров А.Н., Рогачев М.Б.	Утилизация тепла отходящих газов и пылеулавливание: учеб. пособие для дипл. проектирования студентов спец. 110200	М., 1996	1
Л1.3	Старк С. Б.	Пылеулавливание и очистка газов в металлургии: учебник для вузов по спец. "Теплотехника и автоматизация металлургических печей"	М.: Металлургия, 1977	2
Л1.4	Алешина В.М. [и др.]	Пылеулавливание в металлургии: справочник	М.: Металлургия, 1984	3
Л1.5	Руденко К.Г., Шемаханов М.М.	Обезвоживание и пылеулавливание: учебник для вузов	М.: Недра, 1981	2
Л1.6	Кутузов Б. Н., Михеев И. Г.	Пылеулавливание при бурении скважин на карьерах	М.: Недра, 1966	2
Л1.7	Руденко К. Г., Шемаханов М. М.	Обезвоживание и пылеулавливание на обогатительных фабриках: учеб. пособие для вузов	М.: Недра, 1967	3
Л1.8	Гордон Г. М., Пейсахов И. Л.	Пылеулавливание и очистка газов: учебное пособие для металлургических техникумов	М.: Металлургия, 1968	2

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)

6.3.2 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.