

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан проставлен печатью
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 22.01.2025 10:44:17
Уникальный программный ключ: «Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78 (ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Игнатенко В.И.

Системы пыле-газоочистки в металлургии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технологические машины и оборудование**
Учебный план 15.03.02_бак_оч-заоч_ММ-2024.plx
Направление подготовки: Технологические машины и оборудование
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очно-заочная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе: Виды контроля в семестрах:
экзамены 10
аудиторные занятия 8
самостоятельная работа 46
часов на контроль 18

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 10 (5.2) | | Итого | |
|---|----------|----|-------|----|
| | уп | рп | уп | рп |
| Неделя | 4 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Практические | 4 | 4 | 4 | 4 |
| В том числе инт. | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Контактная работа | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Сам. работа | 46 | 46 | 46 | 46 |
| Часы на контроль | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

Программу составил(и):

к.т.н. Доцент Федоров А.А. _____

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

Технологические машины и оборудование

Протокол от 03.06.2016г. № 10

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

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: |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-3.2: Проводит осмотр и ремонт металлургических машин с гидро- и пневмоприводом.**

| |
|-----------------|
| Знать: |
| Уметь: |
| Владеть: |

ПК-3.3: Оценивает остаточный ресурс и техническое состояние систем обеспечения экологической безопасности.

| |
|-----------------|
| Знать: |
| Уметь: |
| Владеть: |

ПК-2.1: Осуществляет оценку технического состояния металлургического оборудования на основе результатов экологической диагностики (экспертизы)

| |
|-----------------|
| Знать: |
| Уметь: |
| Владеть: |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте пакт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|-------------|---|------------|------------|
| | Раздел 1. Введение | | | | | | |
| 1.1 | Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и методов борьбы с вредными газовыми выбросами /Лек/ | 10 | 1 | | 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 | | | 0 | |

| | | | | | | | |
|-----|---|----|----|--|--|---|--|
| 1.3 | Изучение теоретического материала, подготовка к защите /Ср/ | 10 | 10 | | | 0 | |
| | Раздел 2. Оборудование для сухих методов очистки | | | | | | |
| 2.1 | Пылеосадительные камеры /Лек/ | 10 | 1 | | | 1 | |
| 2.2 | Расчет пылеосадительных камер /Пр/ | 10 | 1 | | | 1 | |
| 2.3 | Инерционные пылеуловители /Лек/ | 10 | 0 | | | 0 | |
| 2.4 | Ротационные пылеуловители /Лек/ | 10 | 1 | | | 1 | |
| 2.5 | Центробежные пылеуловители /Лек/ | 10 | 0 | | | 0 | |
| 2.6 | Расчет центробежных пылеуловителей /Пр/ | 10 | 1 | | | 1 | |
| 2.7 | Фильтрующие пылеуловители /Лек/ | 10 | 0 | | | 0 | |
| 2.8 | Расчет фильтрующих пылеуловителей /Пр/ | 10 | 1 | | | 1 | |
| 2.9 | Изучение теоретического материала, подготовка к сдаче коллоквиумов /Ср/ | 10 | 8 | | | 0 | |
| | Раздел 3. Электрофильтры | | | | | | |
| 3.1 | Электрофильтры /Лек/ | 10 | 1 | | | 1 | |
| | Раздел 4. Оборудование для мокрых методов очистки | | | | | | |
| 4.1 | Полые газопромыватели /Лек/ | 10 | 0 | | | 0 | |
| 4.2 | Насадочные газопромыватели /Лек/ | 10 | 0 | | | 0 | |
| 4.3 | Тарельчатые (пенные) газопромыватели /Лек/ | 10 | 0 | | | 0 | |
| 4.4 | Ударно-инерционные газопромыватели /Лек/ | 10 | 0 | | | 0 | |
| 4.5 | Центробежные газопромыватели /Лек/ | 10 | 0 | | | 0 | |
| 4.6 | Расчет центробежных газопромывателей /Пр/ | 10 | 0 | | | 0 | |
| 4.7 | Динамические газопромыватели /Лек/ | 10 | 0 | | | 0 | |
| 4.8 | Подбор оборудования для мокрых методов очистки /Пр/ | 10 | 1 | | | 1 | |
| 4.9 | Изучение теоретического материала, подготовка к коллоквиумам /Ср/ | 10 | 10 | | | 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 | | | 0 | |
| 5.2 | Подбор оборудования для очистки газов абсорбционным, каталитическим и термическими методами /Пр/ | 10 | 0 | | | 0 | |
| | Раздел 6. Заключение | | | | | | |
| 6.1 | Расчет выбросов вредных веществ, поступающих в атмосферу из газового оборудования /Лек/ | 10 | 0 | | | 0 | |
| 6.2 | Расчет выбросов вредных веществ, поступающих в атмосферу из газового оборудования /Пр/ | 10 | 0 | | | 0 | |
| 6.3 | Изучение теоретического материала, подготовка к защите /Ср/ | 10 | 18 | | | 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

В качестве оценки полученных студентами компетенций используются тесты и контрольные вопросы для зачёта.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования: тестовое задание по дисциплине содержит 25 вопросов.

- 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 %; .

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы: точность определений и понятий, степень раскрытия сущности вопроса, количество правильно и полностью раскрытых вопросов:

- Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущности вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; сформулированы выводы.
- Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах.
- Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют

| |
|--|
| <p>пояснения к формулам, рисунки.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценка «неудовлетворительно» – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы менее чем на 45% вопросов. <p>При проведении зачёта оценка "зачтено" ставится в том случае, если ответ студента соответствует критериям оценок либо "удовлетворительно", либо "хорошо", либо "отлично". А оценка "незачтено" ставится в том случае, если ответ студента соответствует критериям оценки "неудовлетворительно".</p> |
| 5.4. Перечень видов оценочных средств |
| <p>Оценочные средства по категории "ЗНАТЬ": контрольные вопросы, тесты.</p> <p>Оценочные средства по категории "УМЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.</p> <p>Оценочные средства по категории "ВЛАДЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.</p> |

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 www.iprbookshop.ru/ |
|---------|--|

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|------|---|
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения лекций; |
| 7.2 | Учебные аудитории для практических (семинарских) занятий; |
| 7.3 | Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы; текущего контроля и промежуточной аттестации |
| 7.4 | 311 – лаборатория «Материалове-дения» |
| 7.5 | 1 компьютер (Intel Core 2 Duo E6550 2.33GHz, 1Гб ОЗУ, HDD 500 Гб); |
| 7.6 | проектор Epson EB-485Wi с интерактивным экраном; |
| 7.7 | 420 – компьютерный класс |
| 7.8 | Видеопроектор Toshiba TDP-T350 |
| 7.9 | Экран с электроприводом |
| 7.10 | Персональный компьютер офисный Think Centre M70e – 1 шт.; |

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