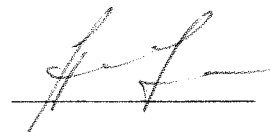


Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА**  
**подготовки к вступительному испытанию по дисциплине**  
**«Металлургические машины и оборудование»**  
**поступающих на образовательную программу магистратуры**  
**15.04.02.04 «Металлургические машины и оборудование»**

Руководитель программы, А.О. Шигин



## Содержание программы

(«Металлургические машины и оборудование»)

### **Тема 1. Механическое оборудование металлургического производства**

- 1.1 Оборудование для дробления.
- 1.2 Оборудование для обжига материалов.
- 1.3 Холодильное оборудование.
- 1.4 Электролизеры.
- 1.5 Разливочные машины.
- 1.6 Оборудование для складирования.
- 1.7 Выщелачиватели.

### **Тема 2. Металлургические подъемно-транспортные машины (МПТМ)**

- 2.1 Общая классификация МПТМ.
- 2.2 Виды грузов.
- 2.3 Конвейерный транспорт.
- 2.4 Гидро- и пневмотранспорт.
- 2.5 Железнодорожный транспорт.
- 2.6 Рабочие органы подъемно-транспортных машин.
- 2.7 Металлургические краны.

### **Тема 3. Стационарные машины**

- 3.1 Напорные характеристики турбомашин.
- 3.2 Внешняя сеть.
- 3.3 Режимы работы турбомашин.
- 3.4 Анализ совместной работы.

### **Тема 4. Материаловедение, технология конструкционных и электротехнических материалов**

- 4.1 Технология изготовления деталей металлургических машин (валов, зубчатых колес и др.)
- 4.2 Применение инструментальных материалов для обработки деталей металлургических машин.
- 4.3 Применение конструкционных материалов в металлургических машинах
- 4.4 Практическое применение диаграммы состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C.

### **Тема 5. Теоретические аспекты и принципы управления надежностью и ресурсом работы технологических машин и оборудования**

- 5.1 Обеспечение комплексной системы эксплуатации техники на современном предприятии.
- 5.2 Расчет и пути повышения единичных и комплексных показателей надежности.
- 5.3 Обеспечение высокого уровня базовой и эксплуатационной надежности.
- 5.4 Управление ресурсом техники при ее эксплуатации.

## **Тема 6. Технологии и средства восстановления и повышения износостойкости деталей и узлов техники**

- 6.1 Причины и виды разрушения деталей машин.
- 6.2 Виды трения в сопрягаемых деталях машин.
- 6.3 Способы восстановления деталей машин и критерии их оценки.
- 6.4 Способы и средства повышения износостойкости деталей технологических машин и оборудования.
- 6.5 Системы технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) технологических машин.
- 6.6 Формирование план-графиков по ремонту машин и оборудования.
- 6.7 Технологический процесс ремонта машин и оборудования.
- 6.8 Механизация операций технологических процессов ремонта.

## **Тема 7. Неразрушающий контроль и диагностика промышленного оборудования**

- 7.1 Обеспечение качества неразрушающего контроля и диагностики (НКиД) деталей и механизмов.
- 7.2 Средства неразрушающего контроля и диагностики.
- 7.3 Практика применения основных методов и средств НКиД.

## **Тема 8. Смазка машин и оборудования**

- 8.1 Общая классификация смазочных материалов.
- 8.2 Системы смазки машин и область их применения.
- 8.3 Регенерация смазочных материалов.

### **Вопросы к вступительному экзамену**

1. Вращающиеся печи. Устройство и принцип работы. Основные узлы и детали. Материалы изготовления и смазки.
2. Оборудование для дробления. Виды. Устройство и принцип работы. Основные узлы и детали. Материалы изготовления и смазки.
3. Оборудование для складирования. Виды. Устройство и принцип работы. Основные элементы.
4. Механические мельницы. Типы. Конструкции. Виды измельчения материалов.
5. Оборудование для бункерного хранения и дозирования. Питатели.
6. Холодильники. Назначение. Устройство и принцип работы. Основные узлы и детали. Материалы изготовления и смазки.
7. Технологические трубопроводы и запорная арматура. Понятие производительности оборудования.
8. Оборудование для обжига материалов. Направление повышения эффективности работы оборудования.
9. Структура инженерно-технической службы главного механика завода. Основные задачи этой службы.

10. Электролизеры. Типы. Назначение. Устройство и принцип работы. Основные узлы и детали. Материалы изготовления.
11. Разливочные машины. Типы. Назначение их в технологическом процессе. Устройство и принцип работы. Основные узлы и детали. Материалы изготовления.
12. Миксеры. Назначение их в технологическом процессе. Устройство и принцип работы. Основные узлы и детали. Материалы изготовления.
13. Трубчатые выщелачиватели. Назначение их в технологическом процессе. Устройство и принцип работы. Основные узлы и детали. Материалы изготовления.
14. Назначение виды, общая классификация МПТМ. Основные технологические и технические показатели.
15. Основные виды грузов на металлургических предприятиях, их свойства.
16. Ленточные конвейеры. Основные элементы и конструкции. Принцип создания тягового усилия.
17. Основы тягового расчета ленточных конвейеров.
18. Цепные конвейеры (пластинчатые, скребковые, подвесные, тележечные конвейеры, ковшовые элеваторы). Конструктивные схемы и параметры.
19. Инерционные конвейеры. Принцип действия. Основные элементы и конструкции. Особенности расчета.
20. Установки гидравлического и пневматического транспорта. Принцип действия. Конструктивно-технологические параметры.
21. Железнодорожный транспорт. Общие сведения. Конструкции ж/д коммуникаций. Подвижной состав ж/д транспорта (общего назначения и специализированного металлургического транспорта).
22. Грузозахватные органы. Виды, назначение, основы расчета. Способы крепления грузов.
23. Гибкие тяговые органы (канаты, цепи). Виды, конструкции, правила выбора, эксплуатации и браковки.
24. Конструкции и параметры тормозных устройств кранов.
25. Металлургические краны.
26. Теоретические и действительные напорные характеристики турбомашин (насосов, вентиляторов, компрессоров). Основное уравнение турбомашин.
27. Внешняя сеть. Ее напорная характеристика для водоотливных, вентиляторных, компрессорных установок.
28. Рабочий режим турбомашин. Условия нормальной работы турбомашин. Регулирование рабочего режима турбомашин (насосов, вентиляторов, компрессоров).
29. Анализ совместной работы турбомашин. Определение рабочего режима турбомашин при совместной работе.
30. Классификация и требования к пневматическим установкам. Вспомогательное оборудование компрессорных станций. Номенклатура компрессоров.
31. Теоретические и действительные процессы сжатия воздуха в поршневых и турбокомпрессорах. Многоступенчатое сжатие.
32. Укрупненный расчет водоотливной установки.

33. Укрупненный расчет вентиляторной установки.
34. Технология изготовления деталей металлургических машин (валов, зубчатых колес и др.)
35. Применение инструментальных материалов для обработки деталей металлургических машин.
36. Применение конструкционных материалов в металлургических машинах
37. Практическое применение диаграммы состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C
38. Причины и виды разрушения деталей машин.
39. Виды трения в сопрягаемых деталях машин.
40. Способы восстановления деталей машин и критерии их оценки.
41. Способы и средства повышения износостойкости деталей технологических машин и оборудования.
42. Системы технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) технологических машин.
43. Формирование план-графиков по ремонту машин и оборудования.
44. Механизация операций технологических процессов ремонта.
45. Обеспечение качества неразрушающего контроля и диагностики (НКиД) деталей и механизмов.
46. Средства неразрушающего контроля и диагностики.
47. Практика применения основных методов и средств НКиД.
48. Выбор основных показателей надежности
49. Факторы, влияющие на долговечность и надежность оборудования
50. Проектирование, Изготовление. Эксплуатация.
51. Надежность системы элементов.
52. Обеспечение надежности.
53. Расчет надежности систем.
54. Надежность систем с резервированным соединением элементов.
55. Надежность систем с плановым техническим обслуживанием.
56. Расчет надежности в зависимости от распределения прочности и нагрузки.
57. Общая классификация смазочных материалов.
58. Масла и их физико-механические свойства.
59. Пластичные защитные смазки и их физико-механические свойства.
60. Определение физико-механических свойств масел и пластичных смазок.
61. Системы смазки машин и область их применения.
62. Расчет систем смазки.
63. Технологии регенерации смазочных материалов.
64. Машины и оборудование для регенерации.

### **Основная литература**

- 1 Авраменко В. Е. Основы технологии машиностроения: лаб. практикум/В. Е. Авраменко, Е. Г. Зеленкова; Краснояр. гос. техн. ун-т. - 2006
- 2 Редкоус К. А. Динамика машин с узлами трения: учеб. пособие/К. А. Редкоус, А. Е. Митяев, А. К. Савицкий; Краснояр. гос. техн. ун-т. – 2005

- 3 Техническая диагностика и безразборные методы контроля: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины/И. И. Демченко [и др.]; Сиб. федерал. ун-т. Ин-т горного дела, геологии и геотехнологий. Каф. "Горные машины и комплексы". - 2008.
- 4 Организация и технология испытаний: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 221400.62 «Управление качеством», 221700.62 «Стандартизация и метрология»]/Сиб. федерал. ун-т; сост.: Ю. А. Пикалов, В. С. Секацкий, Я. Ю. Пикалов. - 2013.
- 5 Идентификация и диагностика систем: метод. указ. к лаб. работам/Сиб. федерал. ун-т; сост.: А. Н. Морозов, Д. В. Капулин, Ю. В. Краснобаев. - 2011.
- 6 Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины/В. Т. Чесноков [и др.]; Сиб. федер. ун-т, Ин-т горн. дела, геологии и геотехнологий. – 2008
- 7 Булгаков Н. Ф. Управление качеством профилактики автотранспортных средств. Моделирование и оптимизация: учеб. пособие/Н. Ф. Булгаков, Ц. Ц. Бурхиев; Краснояр. гос. техн. ун-т. - 2004.
- 8 Новые конструкционные материалы: учеб.-метод. пособие (контрольно-измерительные материалы) [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»]/Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост. Г. М. Зеер. - 2013.
- 9 Новые конструкционные материалы: орг.-метод. пособие по освоению дисциплины [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование», программы подгот. 151000.68.02 «Надежность технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса»]/Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост. Г. М. Зеер. - 2013.
- 10 Новые конструкционные материалы: учеб.-метод. пособие для проведения занятий в интерактивной форме [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование», программы подгот. 151000.68.02 «Надежность технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса»]/Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост. Г. М. Зеер. - 2013.
- 11 Новые конструкционные материалы: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование», программы подгот. 151000.68.02 «Надежность технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса»]/Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост. Г. М. Зеер. - 2013.
- 12 Новые конструкционные материалы: учеб.-метод. пособие для практич. занятий [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»]/Сиб. федер. ун-т, Ин-т нефти и газа; сост. Г. М. Зеер. - 2013.
- 13 Новые конструкционные материалы: учеб.-метод. пособие для практич. занятий студентов программы подг. 150700.68 «Машиностроение» профиля «Оборудование и технология сварочного производства»/Сиб. федерал. ун-т, Политехн. ин-т; сост. С. А. Готовко. - 2013.

- 14 Основы ремонта машин горно-металлургической отрасли: учеб.-метод. пособие для самостоят. работ [для студентов напр. 151000.62 «Технологические машины и оборудование» спец. 151000.62.06 «Металлургические машины и оборудование», напр. 130400.65 «Горное дело» спец. 130400.65.00.09 «Горные машины и оборудование»]/Сиб. федерал. ун-т; сост. А. В. Гилев [и др.]. - 2013
- 15 Яговкин А.И. Организация производства технического обслуживания и ремонта машин [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. И. Яговкин. - М.: Академия, 2006. - 397 с.
- 16 Донцова Т. В. Конструкции и расчеты технологического оборудования металлургического производства: учеб. пособие/Т. В. Донцова, С. В. Доронин; Сиб. федерал. ун-т, Ин-т цветных металлов и материаловедения. - 2011.
- 17 Конструирование машин и оборудования металлургического производства: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины/ С. В. Доронин [и др.]; Сиб. федер. ун-т, Ин-т горн. дела, геологии и геотехнологий. - 2008
- 18 Доронин С. В. Конструктивные формы металлургического оборудования: учебное пособие для студентов по направлениям подготовки 651300 "Металлургия", 651500 "Прикладная механика", 6511600 "Технологические машины и оборудование": рекомендовано Сибирским региональным учебно-методическим центром высшего профессионального образования для межвузовского использования/С. В. Доронин; Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]. - 2004
- 19 Поляков В.А. Основы технической диагностики [Текст]: учебное пособие / В. А. Поляков. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 117 с.
- 20 Минеев А. В. Оценка технического состояния конвейеров большой единичной мощности [Текст]: монография / А. В. Минеев, Ю. А. Афанасьев. - Москва : МАКС Пресс, 2009. - 168 с.

### **Дополнительная литература**

- 1 Притыкин Д.П. Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов. – М.: Metallurgy, 1988. – 392 с.
- 2 Кохан Л.С., Сапко А.И. Жук А.Я. Механическое оборудование цехов для производства цветных металлов. –М.: Metallurgy, 1988. –328 с.
- 3 Голдобин В.П., Свердлов С.С. Механическое и транспортное оборудование металлургических заводов. -М.: Metallurgy, 1990. –288 с.
- 4 Басов А.И., Ельцов Ф.П. Справочник механика завода цветной металлургии. –М.: Metallurgy, 1981. –496 с.
- 5 Положение о планово-предупредительных ремонтах оборудования и транспортных средств на предприятиях Министерства цветной металлургии. –М.: Недра, 1984. –176 с.
- 6 Кружков В.А. Металлургические подъемно-транспортные машины. - М.: Metallurgy, 1989. -464 с.

- 7 Богорад А.А. Грузоподъемные и транспортные машины -М.: Metallurgy, 1989. -415 с.
- 8 Петухов П.З., Ксюнин Г.П. Специальные краны. -М.: Машиностроение, -1985. -239 с.
- 9 Вайнсон А.А. Подъемно-транспортные машины -М.: Машиностроение, 1989.-535 с.
- 10 Госгортехнадзор. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов -М.: Metallurgy, 1993. -173 с.
- 11 Александров М.П. Подъемно-транспортные машины -М.: Машиностроение, 1983.-282 с.
- 12 Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины -М.: Машиностроение, 1983. -487 с.
- 13 Гребенник В.М. Надежность металлургического оборудования. –М.: Metallurgy, 1979. –243 с.
- 14 Плахтин В.Д. Надежность ремонт и монтаж металлургических машин. – М.: Metallurgy, 1980. –157 с.
- 15 Седуш В. Я. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин. – М.: Metallurgy. 1982. –288 с.
- 16 Усков В.И. Ремонт деталей металлургических машин. –М.: Metallurgy. 1977. –342 с.
- 17 Картавый Н.Г. Стационарные машины. –М.: Недра, 1981. –425 с
- 18 Гришко А.П. Стационарные машины карьеров.-М.: Недра, 1982. –284 с.
- 19 Ченцов Н.А. Организация, управление и автоматизация ремонтной базы [Текст] / Н.А. Ченцов. – Норд-Пресс, 2007. – 265 с.
- 20 Кравченко В.М. Техническое обслуживание и диагностика промышленного оборудования [Текст] / В.М. Кравченко. – АссоМ, 2005. – 504 с.
- 21 Седуш В.Я. Диагностирование механического оборудования металлургических предприятий [Текст] / В.Я. Седуш, В.М. Кравченко, В.А. Сидоров, Е.В. Ошовская. - АссоМ, 2004. – 100 с.
- 22 Жиркин Ю.В. Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин [Текст] / Ю.В. Жиркин. – МГТУ им. Г.И. Носова, 2005. – 504 с.

Время проведения вступительного испытания – 120 минут.