

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Политехнический институт  
Факультет материаловедения и металлургических технологий  
Кафедра пирометаллургических и литейных технологий

Утверждаю  
И.о. декана  
/М.А. Иванов/  
02 2017 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ДЛЯ ПОСТУПЛЕНИЯ В МАГИСТРАТУРУ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
22.04.02 – «МЕТАЛЛУРГИЯ»**

Магистерская программа 22.04.02 – «Металлургия стали»

Разработчик: руководитель программы,  
д.т.н., профессор

  
Рощин В.Е.

Челябинск 2017

Подготовка магистров по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» выполняется на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Экзамен в магистратуру по программе «Металлургия стали» включает в себя вопросы по разделу «Металлургия черных металлов».

В итоговой оценке абитуриента учитываются:

- средняя оценка за защиту выпускной квалификационной работы и государственного экзамена бакалавра (5 баллов);
- средний бал из выписки к диплому бакалавриата (5 баллов);
- ответы на письменный магистерский экзамен на 3 вопроса (30 баллов, по 10 баллов за вопрос).

Максимум 40 баллов. Итоговая оценка округляется по правилам округления до целого числа.

## I. ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

### *Раздел* МЕТАЛЛУРГИЯ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

1. Железные руды. Требования к рудам. Основные месторождения железных руд России.
2. Флюсы. Роль в доменной плавке. Виды флюсов.
3. Топливо. Схема производства кокса. Качество металлургического кокса.
4. Подготовка железных руд к плавке. Этапы подготовки.
5. Агломерация железных руд. Схема производства агломерата. Физико-химические процессы при агломерации. Качество агломерата.
6. Производство окатышей. Схема производства. Процессы при обжиге. Качество окатышей.
7. Движение материалов и газов в доменной печи.
8. Загрузка материалов в печь. Схема рационального размещения материалов в печи.
9. Разложение материалов в доменной печи.
10. Восстановление железа окисью углерода и водородом.
11. Восстановление железа углеродом.
12. Восстановление марганца.
13. Восстановление кремния.
14. Восстановление фосфора.
15. Образование чугуна в доменной печи. Марки чугуна.
16. Образование шлака и его состав.
17. Поведение серы в доменной печи.
18. Горение топлива в доменной печи.
19. Нагрев дутья.
20. Увлажнение дутья.
21. Обогащение дутья кислородом.
22. Использование топливных добавок.
23. Комбинированное дутье.
24. Повышение давления в доменной печи.
25. Техничко-экономические показатели доменной плавки.
26. Производство губчатого железа.
27. Внедоменное производство чугуна. (Ромелт, Корекс).

28. Способы производства ферросплавов.
29. Производство ферросилиция.
30. Производство углеродистого ферромарганца.
31. Производство углеродистого феррохрома.
32. Производство низкоуглеродистого феррохрома.
33. Производство ферротитана.
34. Схема доменного производства.
35. Основные задачи сталеплавильного производства. Экономическое состояние мировой металлургии.
36. Структура современного сталеплавильного производства.
37. Особенности атмосферы сталеплавильных агрегатов. Перемешивание металла и шлака.
38. Окислительное рафинирование. Основные реакции сталеплавильных процессов.
39. Шлакообразование. шлакообразующие материалы, удаление шлака.
40. Удаление газов из стали. Влияние давления газовой среды на дегазацию.
41. Поведение С, Si, Mn в процессе плавки в сталеплавильных агрегатах.
42. Способы раскисления стали. Удаление продуктов раскисления и неметаллических включений.
43. Влияние условий кристаллизации на качество стали.
44. Кислородно-конвертерный процесс: конструкция агрегата. футеровка.
45. Шихтовые материалы и технология плавки в кислородном конвертере.
46. Преимущество и недостатки кислородного конвертерного процесса, качество конвертерной стали.
47. Кислородно-конвертерный процесс с донной и комбинированной продувкой.
48. Аргонокислородное и вакуумкислородное рафинирование стали.
49. Устройство дуговой печи. Электрическая дуга как источник тепловой энергии. Футеровка печи.
50. Особенности конструкции современных дуговых печей.
51. Подготовка металлического лома к плавке. Дуговые печи с предварительным подогревом лома.
52. Технология выплавки стали в дуговой печи. Выплавка полупродукта.
53. Особенности внепечного рафинирования стали. Агрегаты печь-ковш.
54. Продувка стали аргоном, вдувание порошкообразных материалов.
55. Вакуумная обработка стали: сущность, типы агрегатов.
56. Индукционные вакуумные печи: конструкция, технология выплавки стали.
57. Электршлаковый переплав: флюсы, технология переплава, конструкции установок.
58. Вакуумный дуговой переплав: конструкция печи, технология плавки.
59. Электронно-лучевой и плазменно-дуговой переплав.
60. Кристаллизация и строение непрерывнолитой заготовки, химическая неоднородность.
61. Разливка стали в изложницы. Преимущества и недостатки.
62. Разливка стали на МНЛЗ. Преимущества и недостатки.
63. Типы МНЛЗ. Конструкция.
64. Технология непрерывной разливки. Защита стали от вторичного окисления.
65. Разливочно-прокатные агрегаты непрерывного действия.
66. Способ непрерывной разливки листа Генри Бессемера. Двухвалковые агрегаты для производства полосы.
67. Дефекты непрерывнолитых заготовок.
68. Условия удаления S и P из стали. Десульфурация и дефосфорация при выплавке в кислородном конвертере и в дуговой печи.

## II. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воскобойников, В.Г. Общая металлургия: учебник / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. – М.: «Академкнига», 2005. – 768 с.
2. Поволоцкий, Д.Я. Электрометаллургия стали и ферросплавов: учебник для вузов / Д.Я. Поволоцкий, В.Е. Рошин, Н.В. Мальков. – М.: Металлургия, 1995. – 592 с.
3. Поволоцкий, Д.Я. Основы технологии производства стали: учебное пособие для вузов / Д.Я. Поволоцкий. – Челябинск: ЮУрГУ, 2004. – 191 с.
4. Бигеев, А.М. Металлургия стали. Теория и технология плавки стали: учебник для вузов / А.М. Бигеев, В.А. Бигеев. – 3-е изд. перераб. и доп. – Магнитогорск: МГТУ, 2000. – 544 с.
5. Вегман, Е.Ф. Металлургия чугуна / Е.Ф. Вегман и др. – М.: «Академкнига», 2004. – 774 с.
6. Гасик, М.И. Теория и технология производства ферросплавов / М.И. Гасик и др. М.: Металлургия, 1988. – 787 с.
7. Юсфин, Ю.С. Металлургия железа: учебник для вузов / Ю.С. Юсфин, Н.Ф. Пашков. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 464 с.
8. Свинолобов, Н. П. Печи черной металлургии: учебное пособие для металлургических специальностей вузов / Н.П. Свинолобов, В.Л. Бровкин. – Днепропетровск: Пороги, 2004.