

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова



**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор ИММ и М  
Савинов А.С.  
12 2016г.

**ПРОГРАММА**  
вступительного испытания (междисциплинарного экзамена)  
для поступающих в магистратуру по направлению

---

**22.04.02 Металлургия**  
(металлургия черных металлов)

Магнитогорск – 2016г.

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части и дисциплинам, относящимся к ее вариативной части направления подготовки

**22.03.02 Металлургия**

код и наименования направления подготовки бакалавриата

Составители: профессор К.Н. Вдовин, профессор В.А. Бигеев, профессор А.Н. Емельяшин.

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию *методической комиссией* института металлургии машиностроения и материалообработки

название института/факультета

« 1 » 12 2016 г., протокол № 3 .

Председатель  / Савинов А.С./

Согласовано:

Руководитель ООП  /Вдовин К.Н./

Заведующий кафедр ТМ и ЛП  /Вдовин К.Н./

# 1. Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в магистратуру

## 1.1. Материаловедение

### 1.2. Основы металлургического производства

### 1.3 Теория, технология и автоматизация доменного процесса

## 2. Содержание учебных дисциплин

### 2.1. *Материаловедение*

Темы:

Строение и свойства материалов. Методы исследования.

Кристаллизация металлов и сплавов.

Деформация металлов. Нагрев деформированных металлов. Механические свойства.

Фазовые и структурные превращения в двухкомпонентных системах.

Железоуглеродистые сплавы.

Формирование неравновесных структур.

Термическая обработка.

Классификация, маркировка, свойства и применение легированных сталей.

Сплавы цветных металлов. Порошковые, композиционные, аморфные материалы.

Неметаллические материалы.

### 2.2 Литература для подготовки

1. Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов; под ред. Г.П. Фетисова. М.: Высшая школа, 2007. 862 с.
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник; под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепашина. М.: ИЦ Академия, 2007. 447 с.
3. Емелюшин А.Н., Копцева Н.В., Петроченко Е.В. Металловедение и термическая обработка. Словарь-справочник терминов на русском и английском языках; под общей ред. А.Н. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 130 с.
4. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов. М.: Машиностроение, 2004. 512 с.
5. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших учебных заведений. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1990. 528 с.
6. Гуляев А.П. Металловедение. М.: Металлургия, 1986. 438 с.

### 2.3. *Основы металлургического производства*

Темы:

Общие основы сталеплавильного производства.

Конвертерное производство стали

Мартеновское производство стали

Выплавка стали в электрических печах

Внепечная обработка чугуна и стали

Разливка стали

Устройство ферросплавной печи

Производство ферросилиция

Производство ферромарганца

Производство феррохрома

Производство ферротитана и феррованадия

Металлургия меди, никеля и алюминия

### 2.4 Литература для подготовки

1. Бабарыкин Н.Н. Теория и технология доменного процесса. Магнитогорск, 2009.
2. Теория и технология металлургии стали [Электр.ресурс]: Учебное пособие/ автор-составитель Лузгин В.П. - Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>
3. Еланский Г.Н. Разливка и кристаллизация стали: Учебное пособие для вузов. – М.: МГВМИ, 2010. – 192 с.
4. Металлургия чугуна [Электр ресурс]: Учебник - Режим доступа: <http://www.kodges.ru/tehnika/meh/111244-metallurgia-chuguna.html>

5. Дюдкин, Д. А. Производство стали [Текст] . Т.1 : Процессы выплавки, внепечной обработки и непрерывной разливки стали / Д. А. Дюдкин, В. В. Кисиленко. - М.Теплотехник, 2008. - 528с.
6. Коротич В.И., Братчиков С.Г. Metallургия черных металлов. -М.: Metallургия. -1987. 240 с.
7. Севрюков Н.Н., Кузьмин В.А., Челищев Е.В. Общая metallургия. -М.: Metallургия, 1976. 568 с.
8. Столяров А.М., Селиванов В.Н. Непрерывная разливка стали. Часть первая. Конструкция и оборудование МНЛЗ: Учебное пособие. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007. – 154 с.
9. Столяров А.М., Селиванов В.Н. Технология непрерывной разливки стали: Учебное пособие. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 78 с.
10. Столяров А.М., Селиванов В.Н. Технологические расчеты по непрерывной разливке стали: Учебное пособие. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. – 67 с.
11. Столяров А.М., Бигеев В.А. Отливка тонких слябов на машине непрерывного литья заготовки: Учебное пособие с грифом УМО в области metallургии – Магнитогорск: изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. – 84с.
12. Сибатуллин С.К., Харченко А.С. Качество шихтовых материалов доменной плавки, включающих титаномагнетиты и сидериты: Учебное пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. 150 с.
13. Стефанович М.А., Сибатуллин С.К., Гуцин Д.Н. Закономерности движения шихты и газа в доменной печи. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 161 с.

14.

### **2.5. Теория, технология и автоматизация доменного процесса**

Темы:

Конструкция доменной печи

Доменный процесс

Оборудование и работа обслуживающих доменную печь участков.

Показатели работы доменных печей.

Шихтовые материалы доменной плавки и их свойства

Движение материалов и газов в доменной печи

Процессы горения, теплообмена, восстановления в доменной печи

Формирование чугуна и шлака, технологические показатели работы доменной печи

### 2.6 Литература для подготовки

1. Metallургия чугуна [Электр ресурс]: Учебник - Режим доступа: <http://www.kodges.ru/tehnika/meh/111244-metallurgia-chuguna.html>
2. Бабарыкин Н.Н. Теория и технология доменного процесса: Учебное пособие. Магнитогорск: Изд. центр МГТУ. 2009 – 154 с.
3. Теория и технология доменного процесса [Электр. ресурс]: Учебное пособие - Режим доступа: <http://www.kodges.ru/nauka/148148-teoriya-texnologiya-domennogo-prozessa.html>.
4. Сибатуллин С.К. Формирование слоя шихты в колошниковом пространстве доменной печи: Учебное пособие с грифом УМО в области metallургии. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 188 с.
5. Панишев Н.В., Сибатуллин С.К. Практикум по дисциплине «Новые процессы в metallургии». Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 107 с.
6. Сибатуллин С.К., Харченко А.С. Качество шихтовых материалов доменной плавки, включающих титаномагнетиты и сидериты: Учебное пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. 150 с.
7. Стефанович М.А., Сибатуллин С.К., Гуцин Д.Н. Закономерности движения шихты и газа в доменной печи. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 161 с.

8. Сибгатуллин С.К., Харченко А.С. Использование коксового орешка на доменных печах. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 163 с.

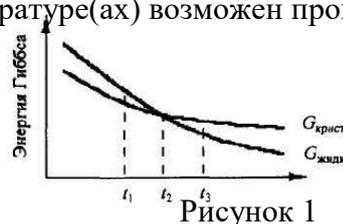
Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ООП  
\_\_\_\_\_/Вдовин К.Н./  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0.

1. Какой из приведенных ниже металлов (сплавов) относится к черным? (5баллов)
- 1) Латунь.
  - 2) Коррозионно-стойкая сталь.
  - 3) Баббит.
  - 4) Дуралюмины.

2. При какой (каких) температуре(ах) возможен процесс кристаллизации (рис.1)?
- 1)  $t_2$  и  $t_3$ .
  - 2)  $t_1$ , и  $t_2$ .
  - 3)  $t_1$ .
  - 4)  $t_3$



3. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе? (5баллов)

- 1) Перлит.
- 2) Цементит.
- 3) Феррит.
- 4) Аустенит.

4. Сколько процентов углерода (C) содержится в углеродистой заэвтектоидной стали ? (5баллов)

- 1)  $0,02 < C < 0,8$ .
- 2)  $4,3 < C < 6,67$ .
- 3)  $2,14 < C < 4,3$ .
- 4)  $0,8 < C < 2,14$ .

5. Чем объясняется, что троостит обладает большей твердостью, чем сорбит? (5баллов)

- 1) Форма цементитных частиц в троостите отличается от формы частиц в сорбите.
- 2) В троостите меньше термические напряжения, чем в сорбите.
- 3) Троостит содержит больше (по массе) цементитных частиц, чем сорбит.
- 4) В троостите цементитные частицы более дисперсны, чем в сорбите.

6. Как называется термическая обработка стали, состоящая в нагреве ее выше  $A_{с3}$  или  $A_{сm}$ , выдержке и последующем быстром охлаждении? (5баллов)

- 1) Полный отжиг.

- 2) Полная закалка.
- 3) Неполная закалка.
- 4) Нормализация.

7. Что является основным показателем качества сталей? (5баллов)

- 1) Степень раскисления стали.
- 2) Степень легирования стали.
- 3) Содержание в стали серы и фосфора.
- 4) Содержание в стали неметаллических включений.

8. Сколько процентов вольфрама и ванадия (W и V) содержит сталь P18K5Ф2? (5баллов)

- 1) В этой стали вольфрама нет, V - 5 %.
- 2) W - 2 %, V - 18 %.
- 3) W - 18 %, V - 2 %.
- 4) W - 18 %, V - 5 %.

9. Что такое латунь? (5баллов)

- 1) Сплав меди с цинком.
- 2) Сплав железа с никелем.
- 3) Сплав меди с оловом.
- 4) Сплав алюминия с кремнием.

10. Изделия, какого типа могут изготавливаться из стали марки 5ХВ2С? (5баллов)

- 1) Инструменты ударного деформирования.
- 2) Пружины, рессоры.
- 3) Неответственные элементы сварных конструкций.
- 4) Строительные металлоконструкции.

11. Что является основной продукцией черной металлургии? (5баллов)

- 1) Чугуны переплавные и литейные, ферросплавы, стальные слитки.
- 2) Ферросплавы, лигатуры.
- 3) Слитки чистых и особо чистых металлов.

12. По какому принципу работает доменная печь? (5баллов)

- 1) По окислительно-восстановительному принципу.
- 2) По принципу прямотока.
- 3) По принципу противотока.

13. В чем сущность любого металлургического передела чугуна в сталь? (5баллов)

- 1) Уменьшение хрупкости и повышение вязкости материала.
- 2) Снижение содержания углерода и примесей путем их избирательного окисления и перевода в шлак и газы.
- 3) Снижение содержания углерода и примесей путем их восстановления и перевода в шлак и газы.

14. Какие разновидности мартеновского процесса существуют? (5баллов)

- 1) Скрап-процесс и скрап-рудный процесс.
- 2) Полный и неполный процесс.
- 3) Процесс переплава и процесс сплавления.

15. На чем основано современное производство алюминия? (5баллов)

- 1) На восстановлении алюминия из руд.
- 2) На обжиге и плавке руды на штейн.
- 3) На электролизе расплавленного предварительно полученного из руды глинозема.

16. В доменной печи по ходу движения шихты первым восстанавливается оксид? (5баллов)

- 1)  $Fe_2O_4$

- 2)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
- 3)  $\text{FeO}$
- 4)  $\text{Fe}_4\text{O}_3$

17. Материал, который имеет максимальное содержание железа? (5баллов)

- 1) Кокс
- 2) Железная руда
- 3) Агломерат
- 4) Известняк

18. Как влияет увеличение содержания фосфора в чугуне на содержание углерода

- 1) повышает
- 2) понижает
- 3) повышает при  $[\text{Si}]$  менее 1%
- 4) повышает при  $[\text{Si}]$  более 1%

19. Щелочные элементы (натрий, калий), поступающие в доменную печь с шихтовыми материалами преимущественно переходят в ? (5баллов)

- 1) Шлак
- 2) Газ
- 3) Колошниковую пыль
- 4) Шлам мокрой очистки

20. Как влияет поступления цинка на работу доменной печи? (5баллов)

- 1) Улучшает качество чугуна за счет легирования цинком
- 2) Снижает вязкость шлака за счет поступления в него оксида цинка
- 3) Приводит к образованию настыви в доменной печи
- 4) Обеспечивает промывку печи

### **ПРОГРАММА**

вступительного испытания (междисциплинарного экзамена)  
для поступающих в магистратуру по направлению

#### **22.04.02 Металлургия**

*(металлургия черных металлов)*

---

Составители: профессор К.Н. Вдовин, профессор В.А. Бигеев, профессор А.Н. Емельюшин.

