

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова



**ПРОГРАММА**

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

**22.04.02 Металлургия**

*(металлургия черных металлов)*

Магнитогорск – 2019г.

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

**22.04.02 Металлургия**

код и наименования направления подготовки бакалавриата

Составители: профессор В.А. Бигеев, профессор А.М. Столяров, профессор С.К. Сибгатуллин

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

название института/факультета

«10» 09 2019 г., протокол № 1.

Председатель  / Савинов А.С./

Согласовано:

Руководитель ООП  /Бигеев В.А./

Заведующий кафедрой М и ХТ  /Харченко А.С./

## **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.

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. Черепихина. М.: ИЦ Академия, 2007. 447 с.
3. Емелюшин А.Н., Копцева Н.В., Петроченко Е.В. Материаловедение 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. Материаловедение. М.: Металлургия, 1986. 438 с.

### **2.2. *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

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. Metallurgia 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. Metallurgia черных металлов. -М.: Metallurgia. -1987. 240 с.
7. Севрюков Н.Н., Кузьмин В.А., Челищев Е.В. Общая metallurgia. -М.: Metallurgia, 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.

### **2.3. 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

Литература для подготовки

1. Metallurgia 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-technologie-domennogo-prozessa.html>.
4. Сибатуллин С.К. Формирование слоя шихты в колошниковом пространстве доменной печи: Учебное пособие с грифом УМО в области metallurgии. 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 metallurgии». 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. Сибатуллин 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.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

**Какой элемент вызывает охрупчивание стали при высоких температурах? (5баллов)**

Никель.

Хром.

Сера.

Кремний.

**Какой из приведенных ниже металлов (сплавов) относится к цветным? (5баллов)**

Латунь.

Коррозионно-стойкая сталь.

Чугун.

Ферромарганец.

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

Уменьшение хрупкости и повышение вязкости материала.

Снижение содержания углерода и примесей путем их избирательного окисления и перевода в шлак и газы.

Снижение содержания углерода и примесей путем их восстановления и перевода в шлак и газы.

**Какие разновидности мартеновского процесса существуют? (5баллов)**

Скрап-процесс и скрап-рудный процесс.

Полный и неполный процесс.

Процесс переплава и процесс сплавления.

**На чем основано современное производство алюминия? (5баллов)**

На восстановлении алюминия из руд.

На обжиге и плавке руды на штейн.

На электролизе расплавленного предварительно полученного из руды глинозема.

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

$Fe_2O_3$

$Fe_3O_4$

$FeO$

$Fe_4O_3$

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

Кокс

Железная руда

Агломерат

Известняк

**Как влияет увеличение содержания фосфора в чугуне на содержание углерода? (5баллов)**

повышает

понижает

повышает при [Si] менее 1%

повышает при [Si] более 1%

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

Шлак

Газ

Колошниковую пыль  
Шлам мокрой очистки

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

Улучшает качество чугуна за счет легирования цинком  
Снижает вязкость шлака за счет поступления в него оксида цинка  
Приводит к образованию настывли в доменной печи  
Обеспечивает промывку печи

**Какой из приведенных ниже металлов (сплавов) относится к черным? (5баллов)**

Латунь.  
Коррозионно-стойкая сталь.  
Баббит.  
Дуралюмины.

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

Перлит.  
Цементит.  
Феррит.  
Аустенит.

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

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

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

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

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

Полный отжиг.  
Полная закалка.  
Неполная закалка.  
Нормализация.

**Что является основным показателем качества сталей? (5баллов)**

Степень раскисления стали.  
Степень легирования стали.  
Содержание в стали серы и фосфора.  
Содержание в стали неметаллических включений.

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

В этой стали вольфрама нет, V - 5 %.  
W - 2 %, V - 18 %.  
W - 18 %, V - 2 %.  
W - 18 %, V - 5 %.

**Что такое латунь? (5баллов)**

Сплав меди с цинком.  
Сплав железа с никелем.

Сплав меди с оловом.

Сплав алюминия с кремнием.

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

Инструменты ударного деформирования.

Пружины, рессоры.

Неответственные элементы сварных конструкций.

Строительные металлоконструкции.

**Что является основной продукцией черной металлургии? (5баллов)**

Чугуны передельные и литейные, ферросплавы, стальные слитки.

Ферросплавы, лигатуры.

Слитки чистых и особо чистых металлов.

**По какому принципу работает доменная печь? (5баллов)**

По окислительно-восстановительному принципу.

По принципу прямотока.

По принципу противотока.

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

**22.04.02 Металлургия**

*(металлургия черных металлов)*

Составители: профессор В.А. Бигеев, профессор С.К. Сибгатуллин.

**Бланк заявления об учете индивидуальных достижений поступающего**

Председателю экзаменационной комиссии  
22.04.02 Metallurgy (metallurgy of black metals)

*код и наименование направления подготовки  
магистратуры (наименование магистерской программы)*

*ФИО поступающего (полностью)*

Заявление

Сообщаю, что имею следующие индивидуальные достижения. Соответствующие документы прилагаю.

| <b>Наименование достижений</b>   | <b>Кол-во баллов</b>                | <b>Документы, подтверждающие индивидуальное достижение</b>  | <b>Отметка о наличии<br/>✓</b> |
|--|-------------------------------------|---|--------------------------------|
| Наличие диплома о высшем образовании с отличием  | <b>5</b>                            | диплом о высшем образовании с отличием  |                                |
| Наличие публикаций:<br><br>Научные статьи по тематике образовательной программы в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus или Web of Science | <b>до 16<br/>баллов<br/><br/>10</b> | распечатанная копия страницы официального Интернет-ресурса базы данных, индексирующей работу (например, Scopus.com, e-library.ru), на которой отображены сведения о публикации (авторы, выходные данные, название работы) и об индексирующей ее базе (РИНЦ, Scopus, Wos); |                                |
| Научные статьи по тематике образовательной программы в журналах из перечня Минобрнауки (ВАК)   | <b>4</b>                            |   |                                |
| Научные статьи по тематике образовательной программы в журналах, проиндексируемых  | <b>2</b>                            |   |                                |



| Наименование достижений  | Кол-во баллов | Документы, подтверждающие индивидуальное достижение | Отметка о наличии<br>✓ |
|--|---------------|---|------------------------|
| в РИНЦ   |               |   |                        |
| Наличие диплома победителя/призера олимпиады, проводимой университетом для студентов 4-5 курсов и выпускников бакалавриата/специалитета; | 5             | диплом победителя/призера олимпиады                 |                        |
| Наличие охранных документов:   | до 10 баллов  | Копия охранного документа с указанием авторов       |                        |
| патент на изобретение;   | 5             |   |                        |
| патент на полезную модель;   | 3             |   |                        |
| свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ/базы данных (ФИПС)   | 2             |   |                        |
| Сумма баллов за индивидуальные достижения:   |               |   |                        |

(дата)

(Подпись)

ПОСТАНОВИЛИ:

\_\_\_\_\_  
ФИО поступающего(полностью)

начислить/ не начислять дополнительные \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) баллов за представленные индивидуальные достижения.

Председатель экзаменационной комиссии

\_\_\_\_\_  
(Подпись) / (дата)

Члены комиссии:

\_\_\_\_\_  
(Подпись) / (дата)

\_\_\_\_\_  
(Подпись) / (дата)

\_\_\_\_\_  
(Подпись) / (дата)

**22.04.02, Metallurgy (metallurgy of black metals)**

**Chairman:**

**Харченко А.С. зав. каф. М и ХТ, кандидат технических наук, доцент**

**Members of the commission:**

**Бигеев В.А., профессор каф. М и ХТ, доктор технических наук, профессор**

**Сибгатуллин С.К., профессор каф. М и ХТ, доктор технических наук, профессор**

**Потапова М.В., доцент каф. М и ХТ, кандидат технических наук, доцент**