

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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.

«02» 09 2019 г.

**ПРОГРАММА**

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

**22.04.02 Металлургия**

*(Advanced Metallurgical Engineering)*

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, доцент М.В. Потапова

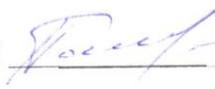
Программа рассмотрена и рекомендована к изданию *методической комиссией* института металлургии машиностроения и материалобработки

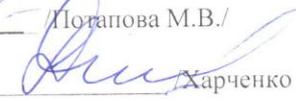
*название института/факультета*

«10» 09 2019 г., протокол № 1.

  
Председатель \_\_\_\_\_ / Савинов А.С./

Согласовано:

Руководитель ООП  /Потапова М.В./

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. Черепяхина. 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.

**Dear applicant,**

You are going to take a test of the entrance examination in *22.04.02 Advanced Metallurgy*. You have 180 minutes to answer the test questions. You have 1 test attempt. Test assignments may have one or several correct answers. If you are doubt about a correct choice, you may skip such question, using the navigation on the test located on the left from a field with the question to go to the next question and then return to the skipped question.

**Good luck!**

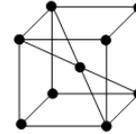
**1 What is a type of the crystal lattice given in the figure? (5 points)**

body-centered cubic

face-centered cubic

hexagonal close-packed

body-centered tetragonal



**2 What measures may be offered to ensure a fine grain structure during solidification? (5 points)**

casting metal into a sand mould

casting metal into a metal mould

overheating

cleaning metal from impurities

**3 How much is carbon content in hypoeutectoid carbon steel? (5 points)**

$0.02 < C < 0.8$

$4.3 < C < 6.67$

$2.14 < C < 4.3$

$0.8 < C < 2.14$

**4 What iron-carbon alloys are called as ferritic cast iron? (5 points)**

alloys where all carbon (over 2.14 %) is presented as graphite

cast irons whose structure includes cementite and ferrite

cast irons with a ferritic structure

cast irons where graphite has a plate-like form

**5 What is a name for a structure representing a supersaturated solid solution of carbon in  $\alpha$ -iron? (5 points)**

martensite

cementite

ferrite

austenite

**6 What are main characteristic features of martensitic transformations? (5 points)**

diffusion mechanism of transformations and clear dependence between transformation temperature and alloy cooling rate

dependence between complete transformation and austenitizing temperature and minor distortions in a crystal lattice

subtle dependence between transformation temperature and the alloy composition and minor stresses in the structure

diffusionless mechanism of transformations and an oriented structure

**7 To what type of defects is a dislocation attributed? (5 points)**

point defect

line defect

surface defect

volume defect

**8 Scrap for melting in basic oxygen furnaces is used as... (5 points)**

a source of chemical elements

a cooling agent

a main component of the charge

a way of increasing steel weight

**9 What alloys are attributed to cast irons? (5 points)**

Fe-based alloys

Fe-based alloys containing over 3% of carbon

Fe-based alloys containing over 2.14 % of carbon

Fe-based alloys containing over 1.5 % of carbon

**10 What are components of metallic charge in a steelmaking process? (5 points)**

iron, scrap, lime, iron-rich raw materials

iron, waste metal, scrap, iron-rich raw materials

waste metal, scrap, iron ore, iron-rich raw materials

iron ore, scrap, iron

**11 What is a final process when preparing ore for melting in a blast furnace? (5 points)**

sintering

crushing

beneficiation

blending

**12 What is the blast furnace burden? (5 points)**

molten material covering the liquid metal surface and representing stone- or glass-like substance after its solidification

a mixture containing sinter, pellets, coke and additives in required ratios

a mixture of iron ore, hard coal and limestone

materials mostly of a mineral origin added to form slag and control its composition, in particular to bind gangue, steel deoxidation products and to decrease the percentage content of impurities

**13 Hot metal for melting in the basic oxygen furnace is used as ... (5 points)**

source of iron

source of carbon

molten mixture of chemical elements

agent for melting scrap

**14 What are properties of calcium oxide in slag? (5 points)**

neutral

acidic

basic

no influence on slag properties

**15 How much is oxygen content during blowing in the basic oxygen steelmaking process? (5 points)**

90 % or higher

95 % or higher

98 % or higher

99.5 % or higher

**16 What parameter influences solidification time of continuously cast billets? (5 points)**

billet width

billet length

billet cross section area

billet thickness

**17 What contributes to increasing yield of the basic oxygen furnace? (5 points)**

increasing the blowing rate

increasing slag weight

increasing a scrap share in metallic charge

decreasing carbon content at the end of blowing

**18 How much is the degree of iron reduction in the blast furnace, %? (5 points)**

93-94

95-96

97-98

> 99

**19 What is a blast furnace? (5 points)**

A steel vessel lined with refractory materials and subjected to the influence of the alternative electromagnetic field

A flame regenerative furnace to melt steel from iron and scrap, having a bath-shape operating melting area limited with a floor on the bottom and roof on the top

A shaft furnace to melt iron from iron ore raw materials using coke

A shaft-type furnace to melt iron in foundry shops

**20 What is a main criterion for classifying steels with regard to their quality? (5 points)**

degree of steel deoxidation

degree of alloying steel

content of sulfur and phosphorous in steel

content of non-metallic inclusions in steel

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

**22.04.02 Металлургия**  
*(Advanced Metallurgical Engineering)*

---

Составители: профессор В.А. Бигеев, профессор С.К. Сибагатуллин, доцент М.В. Потапова

**Бланк заявления об учете индивидуальных достижений поступающего**

Председателю экзаменационной комиссии  
22.04.02 Металлургия (Advanced Metallurgical Engineering)

---

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

---

---

*ФИО поступающего (полностью)*

---

Заявление

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

Наименование достижений	Кол-во баллов	Документы, подтверждающие индивидуальное достижение	Отметка о наличии ✓
Наличие диплома о высшем образовании с отличием	<b>5</b>	диплом о высшем образовании с отличием	
Наличие публикаций:  Научные статьи по тематике образовательной программы в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus или Web of Science	<b>до 16 баллов</b>  <b>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 ✓
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**