

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова



**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор института металлургии,  
машиностроения и материаловедения Савинов А.В.  
10 20 18г.

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания (междисциплинарного экзамена)  
для поступающих в магистратуру по направлению  
**15.04.02 Технологические машины и оборудование**  
**(Инжиниринг в металлургическом машиностроении)**

---

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части соответствующего направления подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование


Составитель: доцент Анцупов А.В.

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методической комиссией Института металлургии, машиностроения и материалобработки.

«02» 10 2018г., протокол № 2.

Председатель  /Савинов А.С./

Согласовано:

 Руководитель ООП,  
зав. каф. ПиЭММО

 /Корчунов А.Г./

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

- 1.1. Технологии конструкционных материалов
- 1.2. Технологические линии и комплексы металлургических цехов
- 1.3. Механическое оборудование металлургических заводов
- 1.4. Механическое оборудование прокатных цехов

## **2. Содержание учебных дисциплин**

### *2.1. Технологии конструкционных материалов*

#### Темы (вопросы)

1. Общая характеристика основных этапов металлургического и машиностроительного производства
2. Материалы, применяемые в металлургии и машиностроении
3. Получение металлических материалов в черной и цветной металлургии
4. Основы порошковой металлургии
5. Производство заготовок пластическим деформированием
6. Производство заготовок способом литья
7. Производство неразъемных соединений
8. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов

#### Литература для подготовки

1. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие /под ред. В.Л. Тимофеева [электронный ресурс]. – М.: ИНФА – М, 2011. – 272 с. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru> [<http://znanium.com/>].
2. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов. – М.: Машиностроение, 2005.

### *2.2. Технологические линии и комплексы металлургических цехов*

#### Темы (вопросы)

1. Теоретические основы проектирования технологических линий и комплексов
2. Технологические основы проектирования металлургических предприятий и цехов
1. Способы, машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов к доменной плавке
3. Проектирование доменных цехов
4. Общие решения в проектировании сталеплавильных цехов
5. Проектирование конвертерных цехов
6. Проектирование электросталеплавильных цехов
2. Проектирование разлива стали на машинах непрерывного литья заготовок (МНЛЗ)
7. Общие решения в проектировании прокатных цехов
8. Проектирование сортовых прокатных цехов

#### Литература для подготовки

1. Основы проектирования металлургических заводов: Справочное издание/В.А. Авдеев, В.М. Друян, Б.И. Кудрин [электронный ресурс]. – М.: ИнтернетИнжиниринг, 2002. – 464 с. – Режим доступа: <http://knigi.b111.org/>.



### 2.3. Механическое оборудование металлургических заводов

#### Темы (вопросы)

1. Назначение и конструкция чашевых и барабанных смесителей и окомкователей шихты.
2. Общее устройство и принцип работы конвейерной агломерационной машины.
3. Способы и системы подачи шихтовых материалов к загрузочному устройству.
1. Состав и назначение оборудования типового двухконусного загрузочного устройства доменной печи.
4. Машины для вскрытия и забивки чугунной летки. Требования к машинам.
5. Типы и работа пакетирпрессов.
6. Устройство и работа стационарного миксера.
7. Типы и принцип работы установок для вакуумирования стали.
8. Устройство кислородного конвертера для выплавки стали. Основные механизмы.
9. Типы и принцип работы сталеразливочных стенов МНЛЗ.
10. Типы механизмов промежуточного ковша МНЛЗ.
11. Устройство и работа кристаллизаторов МНЛЗ.
12. Устройство и работа механизмов качания кристаллизатора МНЛЗ.
13. Типы электросталеплавильных печей, их устройство и работа.

#### Литература для подготовки

1. Производство агломерата. Технология, оборудование, автоматизация. В.П. Жилкин, Д.Н. Дорин. Под общей редакцией Г.А. Шалаева. Екатеринбург: Уральский центр ПР и рекламы, 2004, 292 с.
2. Лукашкин Н.Д., Кохан Л.С., Якушев А.М. Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов: учебник для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 456 с.
3. Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т.1. Машины и агрегаты доменных цехов. Учебник для вузов / Целиков А.И., Полухин П.И., Гребенник В.М. и др. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1987. 440 с.

### 2.4. Механическое оборудование прокатных цехов

#### Темы (вопросы)

1. Прокатный стан. Основное и вспомогательное оборудование.
2. Устройство прокатной клетки. Классификация по числу и расположению валков.
3. Прокатные валки. Качество валков.
4. Подшипники прокатных валков. Назначение, устройство и типы подшипников.
5. Нажимные механизмы. Назначение, типы и устройство.
6. Уравновешивающие устройства. Назначение, типы и конструкции.
7. Шестеренные клетки и редукторы. Назначение и устройство.
8. Вспомогательное оборудование, назначение и основные группы механизмов.

#### Литература для подготовки

1. Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т.3. Машины и агрегаты прокатных цехов. Учебник для вузов / Целиков А.И., Полухин П.И., Гребенник В.М. и др. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1987. 440 с.

### 3. Пример тестового задания

Каждый вопрос теста оценивается в 4 балла (максимальный суммарный балл - 100). При ответе следует учитывать, что в некоторых вопросах правильным является выбор нескольких ответов.

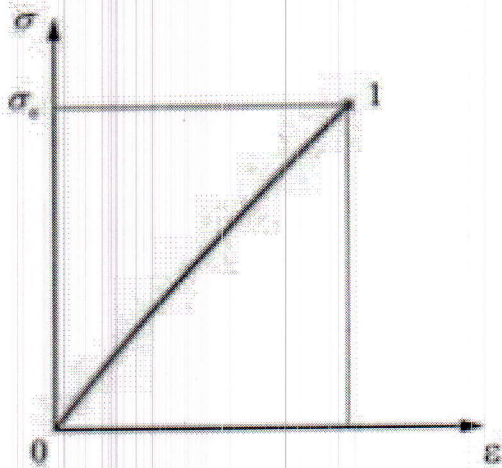
1. Что такое сталь?

- a) Сплав железа с углеродом, содержащий менее 2,14 % углерода
- b) Сплав железа с углеродом, содержащий более 2,14 % углерода
- c) Сплав железа с углеродом, содержащий от 86 % до 99,5 % железа
- d) Сплав меди с цинком, содержащий менее 40 % цинка
- e) Сплав углерода с железом, содержащий менее 10 % железа

2. Что такое статическая прочность?

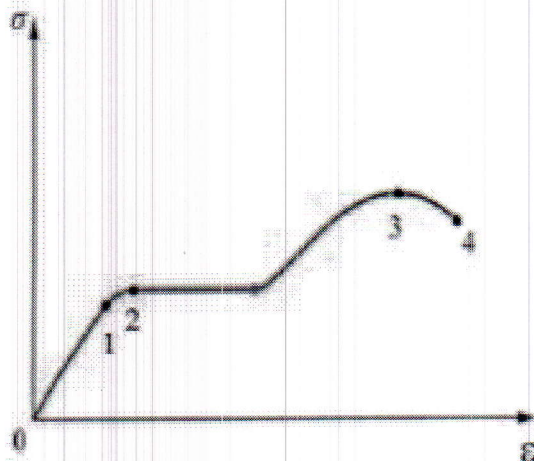
- a) свойство материала сопротивляться разрушению;
- b) свойство материала статически деформироваться без разрушения под действием сжимающих нагрузок.
- c) свойство материала не деформироваться под действием ударов;
- d) свойство материала деформироваться упруго и пластически под действием внешних статических нагрузок;
- e) свойство материала сопротивляться необратимому изменению формы и разрушению под действием внешних статических нагрузок.

3. В точке 1 на диаграмме растяжения произошел разрыв образца. Какой материал подвергался растяжению?



- a) Пластичный
- b) Жидкий
- c) Хрупкий
- d) Аморфный
- e) Абсолютно твердый

4. На каком участке диаграммы образец испытывает только упругие деформации?





- a) 0-1
- b) 1-2
- c) 2-3
- d) 3-4
- e) 0-2
- f) 2-4

5. Горячая обработка металла давлением сопровождается нагревом

- a) Ниже температуры рекристаллизации
- b) Выше температуры рекристаллизации
- c) Выше 100 градусов
- d) Выше температуры плавления
- e) Ниже температуры плавления

6. В какой клетке заготовка обжимается одновременно по двум направлениям?

- a) Дуо
- b) Трио
- c) Кварто
- d) Универсальная
- e) Трио-Лаута

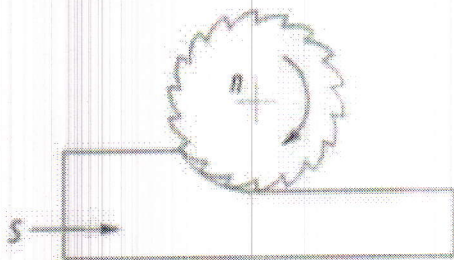
7. Для волочения используют

- a) Проволочные сортовые станы
- b) Волочильные станы
- c) Растяжные машины
- d) Гидравлические прессы
- e) Гидравлические молоты

8. Какие операции листовой штамповки приводят к получению из плоского листа объёмного изделия?

- a) Вытяжка
- b) Формовка
- c) Гибка
- d) Вырубка

9. Схема какой обработки показана на рисунке?



- a) Точение
- b) Строгание
- c) Фрезерование
- d) Шлифование
- e) Сверление
- f) Протягивание

10. После спекания готовый агломерат в хвостовой части агломашины сходит со спекательных тележек и поступает

- a) на охладитель;
- b) на самобалансный грохот;
- c) в одновалковую дробилку.

11. Литейный двор предназначен

- a) для уборки жидкого чугуна и шлака из печи;
- b) для разливки жидкого чугуна в мульды разливочной машины.

12. Назначение миксерного отделения сталеплавильного цеха

- a) для хранения и усреднения жидкого чугуна по химическому составу и температуре;
- b) для слива чугуна из ковшей миксерного типа в заливочные ковши.

13. Современная технология предполагает работу электропечей с металлошихтой, состоящей

- a) из стального лома;
- b) из стального лома и жидкого чугуна;
- c) из жидкого чугуна.

14. Какое число проходов возможно в реверсивной клети прокатного стана?

- a) три;
- b) четыре;
- c) пять;
- d) шесть.

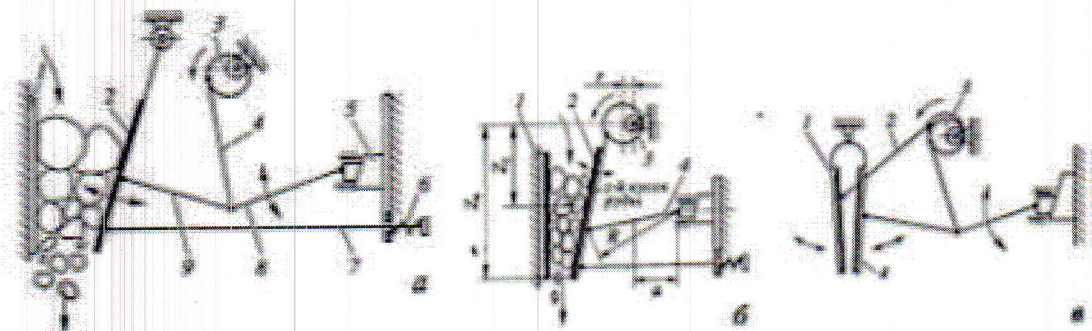
15. Назначение дрессировочных станов в цехах холодной прокатки

- a) для улучшения механических свойств, профиля и формы полос, микрогеометрии поверхности;
- b) для удаления с поверхности стальной холоднокатаной полосы остатков технологической смазки, применяемой на станах холодной прокатки.

16. Назначение агломерационной машины

- a) Предназначена для окускования мелочи железных руд и концентратов с частичным освобождением их от вредных примесей (серы, фосфора и др.), а также обжига фосфоритов и получения цементного клинкера.
- b) Предназначена для дробления агломерата.
- c) Предназначена для классификации агломерата после дробилки и охладителя.

17. Какая из кинематических схем соответствует щековой дробилке с простым качанием щеки (см. рисунок ниже)?



- a) а
- b) б
- c) в



18. Перечислите основные конструкции сверлильных машин для вскрытия чугуной летки по способу закрепления (может быть несколько вариантов ответа).

- a) Подвесные, которые закрепляются на металлоконструкциях печи.
- b) Незакрепленные, имеют возможность свободно перемещаться по площадке литейного двора.
- c) Закрепляемые на рабочей площадке литейного двора.

19. В чем заключается принцип работы центробежного ртутного выключателя скипового подъемника доменной печи?

- a) При вращении лирообразного сосуда, соединенного с осью барабана лебедки, ртуть под действием центробежных сил перемещается из центрального сосуда в боковые. Снижение уровня ртути в центральном сосуде приводит к размыканию соответствующих пар контактов.
- b) При вращении лирообразного сосуда, соединенного с осью барабана лебедки, ртуть под действием центростремительных сил перемещается из боковых сосудов в центральный, в результате чего пары контактов замыкаются.
- c) Центробежный ртутный выключатель не имеет отношения к скиповому подъемнику.

20. Какой тип подшипников устанавливается на шейки валка 1, изображенного на рисунке?



- a) Подшипники скольжения открытого типа
- b) Подшипники скольжения закрытого типа
- c) Роликовые подшипники качения
- d) Шариковые подшипники качения

21. Какое количество станин формирует прокатную клеть для холодной листовой прокатки?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

22. Какое устройство занимается регулировкой межвалкового зазора за счет перемещения верхнего валка,

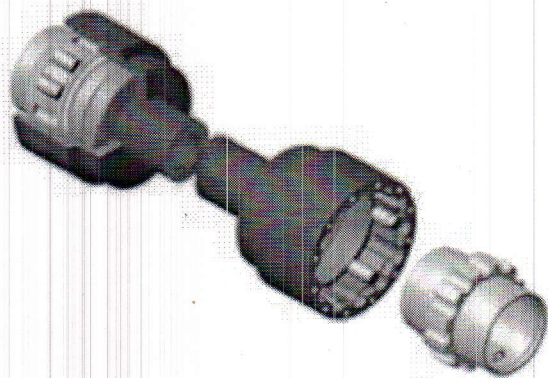
- a) Нажимное устройство
- b) Уравновешивающее устройство
- c) Устройство для осевой сдвижки валков

23. Какой тип устройства уравновешивания валков не используется на прокатных станах?

- a) Гидравлическое
- b) Электромеханическое
- c) Грузовое
- d) Пружинное



24. Какой тип шпинделя изображен на рисунке?



- a) Универсальный шпиндель с вкладышами скольжения
- b) Универсальный шпиндель на подшипниках качения (карданный)
- c) Шариковый шпиндель
- d) Роликовый шпиндель
- e) Зубчатый шпиндель

25. Какая форма бочки используется для реализации системы CVC?

- a) Цилиндрическая
- b) Вогнутая параболическая
- c) Выпуклая параболическая
- d) Полиномиальная 3й степени

#### 4. Учет личных достижений поступающего

Абитуриент имеет возможность получить дополнительные баллы за личные достижения:

1. Наличие диплома о высшем образовании с отличием – 5 баллов.
2. Наличие публикаций, – максимум 16 баллов, в том числе:
  - научные статьи по тематике образовательной программы в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и/или Web of Science – 10 баллов;
  - научные статьи по тематике образовательной программы в журналах из перечня ВАК – 4 балла;
  - научные статьи по тематике образовательной программы в изданиях, индексируемых в РИНЦ – 2 балла.
3. Наличие диплома победителя/призера универсиады «Путь к успеху» - 5 баллов.
4. Наличие охранных документов – максимум 10 баллов, в том числе:
  - патент на изобретение – 5 баллов;
  - патент на полезную модель – 3 балла;
  - свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ/базы данных (ФИПС) – 2 балла.

### ПРОГРАММА

вступительного испытания (междисциплинарного экзамена)

для поступающих в магистратуру по направлению  
15.04.02 Технологические машины и оборудование  
(Инжиниринг в металлургическом машиностроении)

Составитель: доцент Анцупов А.В.