

**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» октября 2018г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания *по специдисциплине*

для поступающих по направлению

22.06.01 Технология материалов

код и наименование направления подготовки

(металлургия черных, цветных и редких металлов)

Программа разработана на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры

22.04.02Металлургия


код и наименования направления подготовки специалитета/магистратуры

Составители: Профессор каф. ТМ и ЛП д-р. техн. наук Бигеев В.А.
Профессор каф. ТМ и ЛП д-р. техн. наук Сibaгатуллин С.К.
Профессор каф. ТМ и ЛП д-р. техн. наук Столяров А.М.

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию *методической комиссией*
Металлургии машиностроения и материалообработки

название института/факультета

«02» октября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  / Савинов А.С./

Согласовано:

Руководитель ООП  / Бигеев В.А./

Заведующий кафедрой  / Вдовин К.Н./

1. Дисциплины, включенные в программу вступительного испытания по специальности в аспирантуру

- 1.1. Теория процессов производства чугуна
- 1.2. Теория процессов выплавки и ковшевой обработки стали
- 1.3. Теория разливки и кристаллизации стали

2. Содержание учебных дисциплин

2.1. «Теория процессов производства чугуна»

- 2.1.1. Многокритериальные задачи оптимизации в теории процессов производства чугуна
- 2.1.2. Требования к сырьевым материалам (агломерату, окатышам, добавкам) и к коксу. Прогноз работоспособности доменной печи в различных условиях. Промывка и формирование гарнисаж
- 2.1.3. Решение оптимизационных задач при организации хода процессов производства чугуна. Оптимальный режим загрузки материалов в печь традиционным конусным, современным лотковыми и новым роторным устройствами
- 2.1.4. Современные информационные технологии для совершенствования процессов производства чугуна оптимальным распределением слоя шихтовых материалов на колошнике доменной печи
- 2.1.5. Применение методов численного моделирования процессов с рассмотрением реакций в фурменном очаге доменной печи и физического состояния зоны горения
- 2.1.6. Расчёты неравновесных состояний доменного процесса в условиях непрерывного движения материалов в доменной печи и определяющей роли силового взаимодействия потоков шихты и газа
- 2.1.7. Создание и анализ математических моделей процессов производства чугуна на основе закономерностей процессов в доменной печи, в том числе соотношения теплоёмкостей потоков шихты и газа, характера изменения температур, общих и зональных тепловых балансов
- 2.1.8. Многокритериальные задачи оптимизации процессов производства чугуна для обеспечения ровного схода шихты с достижением максимальной производительности и минимального удельного расхода кокса
- 2.1.9. Многокритериальные задачи оптимизации движения газов в теории процессов производства чугуна для обеспечения ровного схода шихты. Организация процесса при необходимости ограничения производительности печи
- 2.1.10. Использование теории процессов производства чугуна для управления технологическим процессом в доменных печах
- 2.1.11. Методы термодинамических расчётов предельной степени использования монооксида углерода и водорода при восстановлении железа из оксидов, степени прямого и косвенного восстановления элементов чугуна
- 2.1.12. Методология анализа и обработки информационных потоков и информационных моделей на примере формирования чугуна и первичных, промежуточных и конечных шлаков по высоте доменной печи
- 2.1.13. Мировые ресурсы информации о процессах производства чугуна. Анализ полного технологического цикла получения чугуна
- 2.1.14. Виды чугунов; показатели, характеризующие свойства шлака
- 2.1.15. Методология анализа и обработки информационных потоков и информационных моделей при оценке поведения серы в процессах производства чугуна
- 2.1.16. Анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством чугуна

2.1.17. Основные направления развития производства чугуна. Разработка предложений по совершенствованию производства чугуна в условиях заданного предприятия (на примере “ММК”). Применение инновационных методов решения задач по производству чугуна

2.1.18. Типовые системы автоматического управления технологическими процессами производства чугуна. Системы поддержки принятия решения. Разработка предложений для технических регламентов и стандартов по обеспечению безопасности производственного процесса в доменных печах

2.1.19. Разработка технологической оснастки производства чугуна и переработки шлака. Управление технологическим процессом производства чугуна в доменных печах

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-texnologiya-domennogo-prozessa.html>.
4. Сibaгатуллин С.К. Формирование слоя шихты в колошниковом пространстве доменной печи: Учебное пособие с грифом УМО в области металлургии. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 188 с.
5. Панишев Н.В., Сibaгатуллин С.К. Практикум по дисциплине «Новые процессы в металлургии». Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 107 с.
6. Сibaгатуллин 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., Сibaгатуллин С.К., Гущин 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. Сibaгатуллин 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.
9. Основы металлургического производства (учебник/по общей редакцией В.М. Колокольцева). СПб: Издательство «Лань» 2017, 616 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература.

2.2. «Теория процессов выплавки и ковшевой обработки стали»

2.2.1. Современное состояние теории и практики производства стали

2.2.2. Теория процессов окислительного рафинирования металла

2.2.3. Аэрогидродинамика в ваннах сталеплавильных агрегатов

2.2.4. Дутьевой, шлаковый и тепловой режимы выплавки стали в конвертерах с верхней подачей дутья

2.2.5. Особенности выплавки стали в конвертерах с комбинированной подачей дутья.

2.2.6. Теория и практика выплавки стали в современных электрических дуговых печах.

2.2.7. Физико-химические и тепловые процессы при обработке металла нейтральными газами

2.2.8. Особенности ковшевой обработки жидкого чугуна

- 2.2.9. Физико-химические и тепловые процессы при обработке металла шлаком и шлакообразующими смесями
- 2.2.10. Теория обработки металла различными порошкообразными материалами
- 2.2.11. Термодинамика и кинетика обработки металла вакуумом

Литература для подготовки:

1. Кудрин В.А. Теория и технология производства стали: Учебник для вузов. – М.: “Мир”, ООО “Издательство АСТ”, 2003. – 528 с.
2. Рошин В.Е., Рошин А.В. Электросталлургия и металлургия стали: учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 572 с.
3. Справочник марок стали кислородно-конвертерного цеха ОАО «ММК» (технологическая инструкция ТИ 101 – СТ – ККЦ - ! – 2009), 2009.- 123 с.
4. Теплофизические свойства топлив и шихтовых материалов черной металлургии. Справочник / Б.М. Бабошин, Е.А. Кричевцов, В.М. Абзалов, Я.М. Щелоков.- М.: Металлургия, 1982.- 152 с.
5. Емлин Б.И., Гасик М.И. Справочник по электротермическим процессам.- М.: Металлургия, 1978.- 320 с.
6. Кнюппель Г. Раскисление и вакуумная обработка стали Ч.П. Основы и технология ковшовой металлургии: пер. с нем. – М.: Металлургия, 1984. – 414 с.
7. Бойченко Б.М., Охотский В.Б., Харлашин П.С. Конвертерное производство стали: теория, технология, качество стали, конструкция агрегатов, рециркуляция и экология: Учебник. – Днепропетровск: РИА «Днепр – ВАЛ», 2006. – 454 с.

2.3. «Теория разливки и кристаллизации стали»

- 2.3.1. Зарождение и рост кристаллов
- 2.3.2. Кристаллическая структура непрерывнолитой заготовки
- 2.3.3. Усадочные явления при кристаллизации стали
- 2.3.4. Ликвация и сегрегация элементов
- 2.3.5. Перераспределение газов и неметаллических включений
- 2.3.6. Классификация МНЛЗ
- 2.3.7. Сталеразливочный стенд
- 2.3.7. Промежуточный ковш
- 2.3.8. Кристаллизатор МНЛЗ
- 2.3.9. Зона вторичного охлаждения МНЛЗ
- 2.3.10. Мягкое обжатие непрерывнолитой заготовки
- 2.3.11. Порезка непрерывнолитой заготовки на мерные длины
- 2.3.12. Температурно-скоростной режим разливки стали на МНЛЗ
- 2.3.13. Защита металла в процессе разливки от вторичного окисления
- 2.3.14. Шлакообразующие смеси
- 2.3.15. Первичное охлаждение непрерывнолитой заготовки
- 2.3.16. Вторичное охлаждение непрерывнолитой заготовки
- 2.3.17. Формирование непрерывнолитой заготовки
- 2.3.18. Особенности современных литейно-прокатных комплексов
- 2.3.19. Внутренние дефекты непрерывнолитой заготовки
- 2.3.20. Поверхностные дефекты непрерывнолитой заготовки
- 2.3.21. Дефекты формы непрерывнолитой заготовки

Литература для подготовки:

1. Еланский Г.Н. Разливка и кристаллизация стали: Учебное пособие для вузов. – М.: МГВМИ, 2010. – 192 с.

2. Теория и технология металлургии стали [Электр.ресурс]: Учебное пособие/ автор-составитель Лузгин В.П. - Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>
3. Столяров А.М., Селиванов В.Н. Непрерывная разливка стали. Часть первая. Конструкция и оборудование МНЛЗ: Учебное пособие. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007. – 154 с.
4. Столяров А.М., Селиванов В.Н. Технология непрерывной разливки стали: Учебное пособие. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 78 с.
5. Столяров А.М., Селиванов В.Н. Технологические расчеты по непрерывной разливке стали: Учебное пособие. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. – 67 с.
6. Столяров А.М., Бигеев В.А. Отливка тонких слябов на машине непрерывного литья заготовки: Учебное пособие с грифом УМО в области металлургии – Магнитогорск: изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. – 84с.
7. Ефимов В.А. Разливка и кристаллизация стали. – М.: Металлургия, 1976. – 551 с.
8. Теория и технология металлургии стали. [Электронный ресурс]: Практикум/ Коминов С.В. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2661/>- Загл. с экрана. – ISBN 978-5-95639-532-3.
9. Петраков Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. - М. : Машиностроение, 2008. - 336 с. / издательство «ИНФРА-М» Электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/> . – <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
10. Периодические издания: журналы: «Сталь», «Известия вузов. Черная металлургия», «Металлург», «Бюллетень Черметинформация», «Металлы».

Интернет-ресурсы:

1. Сайт: <http://www.nlr.ru/> Электронный каталог РНБ Виртуальная справочная служба.
2. Сайт: <http://www.rsl.ru/> Электронный каталог РГБ.
3. Сайт: <http://www.gpntb.ru/> Электронный каталог ГПНТБ Виртуальная справочная служба.
4. Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М»

3. шкала оценивания вступительного испытания (один вопрос)

Балл	Характеристика ответа
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ответ на поставленный вопрос в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений 2. Демонстрируются глубокие знания дисциплины специальности 3. Делаются обоснованные выводы. 4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее 5. Сформированы навыки исследовательской деятельности
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ответ на поставленный вопрос в билете излагаются систематизировано и последовательно. 2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер 3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия. 4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов. 5. Продемонстрированы навыки исследовательской деятельности
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе " 2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности 3. Имеются затруднения с выводами. 4. Определения и понятия даны не чётко. 5. Навыки исследовательской деятельности представлены слабо
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. 2. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях. 3. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности

4. Пример экзаменационного билета

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
Бигеев В.А.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. Производство металлургического кокса. Его функции в доменной печи (5баллов)
2. Химический состав, строение и свойства жидких шлаков сталеплавильного производства (5баллов)
3. Обработка стали в агрегате «печь-ковш» (5баллов)

ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальности Направление 22.06.01
Технологии материалов Направленность Металлургия черных, цветных и редких
металлов

Составители: Профессор каф. ТМ и ЛП д-р. техн. наук Бигеев В.А.
Профессор каф. ТМ и ЛП д-р. техн. наук Сибгатуллин С.К.
Профессор каф. ТМ и ЛП д-р. техн. наук Столяров А.М.