

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Магнитогорский государственный технический университет

им. Г. И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИММиМ

/Савинов А.С.

27.10.2020

Место для ввода даты.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

специальность

Направление подготовки/специальность

Направление 22.06.01 Технологии материалов.

Профиль - Металлургия черных металлов

Магнитогорск – 2020

1. Правила проведения вступительного испытания¹

Экзамен проводится в письменном виде.

На ответы отводится 180 минут.

Экзамен включает 3 вопроса.

2. Дисциплины, включенные в программу вступительного испытания

Теория процессов производства агломерата

Теория процессов производства чугуна

Теория процессов выплавки и ковшевой обработки стали

Теория разливки и кристаллизации стали

3. Содержание учебных дисциплин²

Требования к шихтовым материалам: концентрату, аглоруде, твёрдому топливу (коксыку), флюсу, добавкам.

Прогноз работоспособности агломерационного производства в различных условиях.

Размораживание, сушка и увлажнение компонентов шихты.

Сущность и схема процесса агломерации методом просасывания.

Горение твердого топлива, влияние реакционной способности его на процессы теплообмена.

Способы повышения прочности агломерата.

Теплообмен в агломерационном процессе.

Сравнение металлургических свойств различных видов окучкованного сырья.

Способы интенсификации процесса спекания агломерата.

Сырьевые материалы доменной плавки, требования к качеству.

Подготовка железных руд к доменной плавке.

Твердое топливо доменной плавки, производство кокса.

Профиль доменной печи.

Выпуск и разделение жидких продуктов плавки.

Загрузка шихтовых материалов в доменную печь.

Загрузочные устройства.

Подача и нагрев дутья.

Процессы в горне доменной печи

Восстановление примесей чугуна: марганца, кремния, фосфора, ванадия и титана, микропримесей.

Образование чугуна.

Виды чугунов, выплавляемых в доменных печах.

Образование шлака. Роль шлака в доменной плавке. Свойства шлака.

Поведение серы в доменной плавке.

Основная реакция десульфурации в горне печи и внедоменная десульфурация.

Теплообмен в доменной печи.

Теоретические основы конвертерных процессов.

Классическая технология кислородно-конвертерной плавки.

Варианты кислородно-конвертерного процесса.

Кислородно-конвертерные процессы с донной и комбинированной продувкой.

Теоретические основы подовых процессов.

Скрап-рудный мартеновский процесс.

¹ Указать время проведения ВИ; чем можно пользоваться на ВИ; сколько вопросов (тем) в одном билете/варианте и т.д.

² Перечислить темы, вопросы, которые будут на ВИ

Разновидности и варианты мартеновского процесса.
Выплавка стали в двухванных печах
Классификация электрических сталеплавильных печей.
Свойства электрической дуги.
Конструкция дуговых электропечей.
Шихтовые материалы для выплавки стали в дуговых печах.
«Классическая» технология плавки.
Плавка методом переплава.
Современная технология плавки в мощных ДСП.
Способы специальной электрометаллургии стали.
Принципы и технологии вакуумно-дугового, вакуумно-индукционного и электрошлакового переплава.
Значение и области применения ферросплавов.
Классификация ферросплавов по ведущим элементам, способам восстановления и применяемым агрегатам.
Конструкция шахтных электродуговых печей. Особенности самоспекающихся электродов.
Ковшевая обработка чугуна.
Внеагрегатное вакуумирование стали.
Внеагрегатная обработка стали нейтральными газами и модификаторами.
Обработка стали в ковше жидким синтетическим шлаком, шлакообразующими твердыми смесями и металлическими порошками.
Теория затвердевания стальных слитков и непрерывнолитых заготовок.
Тепловые процессы при кристаллизации стальных слитков и непрерывнолитых заготовок.
Основы теории кристаллизации расплавов.
Строение непрерывнолитых заготовок и слябов.
Технологическое оборудование для разливки стали.
Непрерывная разливка стали.
Машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ): основные типы, компоновочные схемы, конструкции основных агрегатов.
Дефекты непрерывнолитых заготовок: поверхностные, гнездообразные и осевые трещины, пояса, осевая и точечная неоднородность пузыри, шлаковые включения.
Влияние состояния МНЛЗ и параметров разливки на развитие дефектов. Способы предупреждения и устранения дефектов.

4. Литература для подготовки³

1. Е.Ф. Вегман. Теория и технология агломерации. М.: Metallurgia. -1974. 285 с.
2. Коротич В.И. Горение топлива и окислительно-восстановительные процессы при агломерации железорудных материалов. Конспект лекций по курсу "Теория и технология подготовки сырья к доменной плавке" для студентов специальности 11.01 всех форм обучения. 63 с.
3. Коротич В.И., Братчиков С.Г. Metallurgia черных металлов. -М.: Metallurgia. - 1987. 240 с.
4. Metallurgia чугуна [Электр ресурс]: Учебник - Режим доступа: <http://www.kodges.ru/tehnika/meh/111244-metallurgia-chuguna.html>
5. А.Н. Дмитриев, Н.С. Шумаков, Л.И. Леонтев, О.П. Онорин. Основы теории и технологии доменной плавки. Екатеринбург: УРО РАН, 2005. 545 с.

³ Желательны ссылки

6. Бабарькин Н.Н. Теория и технология доменного процесса: Учебное пособие. Магнитогорск: Изд. центр МГТУ. 2009 – 154 с.
7. Теория и технология доменного процесса [Электр. ресурс]: Учебное пособие - Режим доступа: <http://www.kodges.ru/nauka/148148-teoriya-texnologiya-domennogo-prozessa.html>.
8. Сибатуллин 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.
9. Панишев Н.В., Сибатуллин С.К. Практикум по дисциплине «Новые процессы в металлургии». Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 107 с.
10. 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.
11. Сибатуллин С.К., Харченко А.С. Металлургические свойства железорудного сырья: Учебное пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018. 158 с.
12. 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.
13. 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.
14. Теория и технология металлургии стали [Электр. ресурс]: Учебное пособие/автор-составитель Лузгин В.П. - Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>
15. Бигеев А.М., Бигеев В.А. Металлургия стали. Теория и технология плавки стали. Изд. 3-е. – Магнитогорск: МГТУ, 2000.- 544 с.
16. Колесников Ю.А., Столяров А.М. Расчет плавки стали в конвертере с комбинированной подачей дутья. – Магнитогорск: МГТУ, 2000.- 36 с.
17. Колесников Ю.А., Столяров А.М. Определение основных параметров технологии плавки стали в конвертере с верхней подачей дутья. – Магнитогорск: МГМА, 1996.- 38 с.
18. Еланский Г.Н. Разливка и кристаллизация стали: Учебное пособие для вузов. – М.: МГВМИ, 2010. – 192 с.
19. Бигеев В.А., Столяров А.М., Валиахметов А.Х. Металлургические технологии в высокопроизводительном электросталеплавильном цехе: учеб. пособие/ Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 308 с.
20. Колесников Ю.А., Буданов Б.А., Столяров А.М. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе: учеб. пособие/ Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 308 с.
21. Столяров А.М., Селиванов В.Н. Непрерывная разливка стали. Часть первая. Конструкция и оборудование МНЛЗ: Учебное пособие. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007. – 154 с.
22. Столяров А.М., Селиванов В.Н. Технология непрерывной разливки стали: Учебное пособие. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 78 с.
23. Столяров А.М., Мошкунов В.В., Казаков А.С. Мягкое обжатие слэбов при разливке трубной стали на криволинейной МНЛЗ с вертикальным участком. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. – 116 с.
24. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия: учебник для вузов / Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. - 6-изд., перераб и доп. -М.: ИКЦ «Академкнига», 2005, 768 с.

5. Шкала оценивания вступительного испытания⁴

Экзамен включает 3 вопроса. Каждый из них оценивается по 5 баллов
Итого по данной категории 15 баллов.

Балл	Характеристика ответа
5	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	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	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	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.

6. Примерный вариант вступительного испытания⁵

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. Сырьевые материалы доменной плавки, требования к качеству (5 баллов).
2. Классическая технология кислородно-конвертерной плавки (5 баллов).
3. Дефекты непрерывнолитых заготовок (5 баллов).

Программу разработал:

 / Харченко А.С.
 / Бигеев В.А.
 / Столяров А.М.
 / Сибэгатуллин С.К.
 / Потапова М.В.

⁴ Расписать каждый балл

⁵ Дополнительно разместить в интернет-лицее <https://dpklms.magtu.ru> (по желанию)