

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе



А.А. Куркин
_____ А.А. Куркин

30 мая 2022 г.
_____ «30 мая 2022 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний по специальной дисциплине
для поступающих в аспирантуру

Научная специальность: 2.6.3 Литейное производство

Нижний Новгород, 2022

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине разработана в соответствии с паспортом научной специальности 2.6.3.

Вопросы к вступительному испытанию в аспирантуру по научной специальности 2.6.3

1. Теория литейных процессов

1.1 Металлохимические свойства элементов. Основные термодинамические константы. Термодинамические функции в расчетах металлургических процессов. Кинетика гетерогенных металлургических реакций.

1.2 Структура металлических расплавов. Способы управления структурой. Ликвационные явления в отливках.

1.3 Взаимодействие металлов и сплавов с газами. Газонасыщение и газовыделение.

1.4 Взаимодействие металлических расплавов с футеровкой плавильных и раздаточных печей, с материалами плавильных тиглей. Защита металлических расплавов от взаимодействия с воздушной средой.

1.5 Рафинирование расплавов от растворенных примесей и газов. Способы дегазации и раскисления. Фильтрация расплавов.

1.6 Термодинамика процесса плавки

1.7 Теплообмен между отливкой и формой. Тепловые свойства литейных сплавов и материала форм и стержней. Математические модели теплового взаимодействия отливки и формы. Расчет затвердевания и охлаждения литейных сплавов в форме.

1.8 Гидравлические процессы при заполнении формы. Основные законы гидравлики и гидродинамики. Металлические и неметаллические расплавы как жидкости. Жидкотекучесть и формозаполняемость.

1.9 Кристаллизационные процессы. Термодинамика зарождения и роста центров кристаллизации. Равновесная и неравновесная кристаллизация сплавов, ее причины и последствия. Влияние скорости охлаждения на процесс кристаллизации.

1.10 Усадочные процессы. Физическая природа усадки. Усадочная пористость.

1.11 Усадочные деформации отливок. Горячие и холодные трещины. Теоретические основы процесса образования трещин, влияние состава, технологических и конструктивных факторов на процесс формирования трещин.

1.12 Реология формовочных и стержневых смесей

1.13 Физико-химические и технологические особенности упрочнения смесей с неорганическими и органическими связующими. Теоретические основы процессов холодного отверждения смесей с синтетическими смолами.

1.14 Теория формирования прочности смесей с жидким стеклом. Физико-химические процессы при отверждении смесей с цементами и фосфатами.

1.15 Внешние физические воздействия на затвердевающую отливку.

2. Технология литейного производства

2.1 Литейные сплавы и их свойства

- 2.2 Формовочные и стержневые смеси
- 2.3 Модельно-литейная оснастка
- 2.4 Способы изготовления литейных форм
- 2.5 Способы изготовления литейных стержней
- 2.6 Плавильные печи
- 2.7 Литейные ковши
- 2.8 Финишные операции литья
- 2.9 Регенерация формовочных смесей
- 2.10 Технология специальных способов литья (литье в кокиль, под давлением, под низким давлением, по выплавляемым моделям, центробежное литье)
- 2.11 Литниково-питающие системы
- 2.12 Технологическая подготовка производства отливок
- 2.13 Литейные дефекты, методы профилактики и устранения.
- 2.14 Автоматизация литейного производства
- 2.15 Оценка экологической безопасности литейных технологий

Список литературы

1. Ульянов, В.А. Экология литейных цехов и миниметаллургических заводов: учеб. пособие. Ч.2: Системы очистки и утилизации отходов производства / В.А. Ульянов, Л.И. Леушина; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2018. - 148 с.
2. Технология литейного производства. Литейные материалы для изготовления песчаных форм и стержней: учебник / Е.А. Чернышов [и др.]; под общ. ред. Е.А. Чернышова. - М.: Инновационное машиностроение, 2018. - 359 с.
3. Чернышов, Е.А. Современные плавильные печи. Устройство и работа плавильных печей литейных цехов: учеб. пособие. Ч.2 / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев, Э.А. Дмитриев; под общ. ред. Е.А. Чернышова. - М.: Metallurgizdat, 2018. - 465 с.
4. Чернышов, Е.А. Современные плавильные печи. Устройство и работа плавильных печей литейных цехов: учеб. пособие. Ч.1 / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев, Э.А. Дмитриев; под общ. ред. Е.А.Чернышова. - М.: Metallurgizdat, 2018. - 429 с.
5. Халдеев, В.Н. Проектирование и производство заготовок: учеб. пособие / В.Н. Халдеев, Н.А. Денисова. - Саров: Интерконтакт, 2018. - 226 с.
6. Чеберяк, О.И. Конструкторская подготовка литейно-металлургических производств: учеб. пособие / О.И. Чеберяк; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2018. - 92 с.
7. Глухов, В.П. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие / В.П. Глухов [и др.]; под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 272 с.
8. Черепяхин, А.А. Технологические процессы в машиностроении: учебник / А.А. Черепяхин [и др.]. - М.: Юрайт, 2017. - 218 с.

9. Ульянов, В.А. Экология литейных цехов и миниметаллургических заводов: учеб. пособие. Ч.1: Экологическая характеристика и токсикология выбросов / В.А. Ульянов, Л.И. Леушина; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2016. - 196 с.
10. Шаров, М.В. Теоретические основы литейного производства: конспект лекций / М.В. Шаров. - М.: Изд-во ВИАМ, 2016. - 479 с.
11. Моисеев, В.Б. Технологические процессы машиностроительного производства: учебник / В.Б. Моисеев, К.Р. Таранцева, А.Г. Схиртладзе. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 217 с.
12. Кукуй, Д.М. Теория и технология литейного производства: учебник: В 2-х ч. Ч.2: Технология изготовления отливок в разовых формах / Д.М. Кукуй, В.А. Скворцов, Н.В. Андрианов. - Минск; М.: Новое знание; ИНФРА-М, 2015. - 405 с.
13. Чернышов, Е.А. Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки: учебник / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев. - М.: Машиностроение, 2015. - 480 с.
14. Трифонов, Ю.И. Проектирование литейной оснастки и технологии литейного производства: Технология отливки: учеб. пособие / Ю.И. Трифонов, Т.Д. Курилина; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород, 2015. - 139 с.
15. Леушин, И.О. Прикладная инноватика для металлургов: учебник / И.О. Леушин, А.В. Нищенков, Л.И. Леушина; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород, 2015. - 175 с.
16. Чувагин, Н.Ф. Оборудование литейных цехов: учеб. пособие / Н.Ф. Чувагин, В.Л. Сивков; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород, 2015. - 199 с.
17. Грачев, А.Н. Материалы разовых литейных форм: учебник / А.Н. Грачев [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород, 2015. - 313 с.
18. Маслов, К.А. Проектирование литейных цехов. Типовые расчеты: учеб. пособие / К.А. Маслов, Н.Ф. Чувагин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород, 2014. - 156 с.
19. Коровин, В.А. Механизм образования и меры предотвращения дефектов чугунных и стальных отливок: учебник / В.А. Коровин, И.О. Леушин. - М.: Форум, 2013. - 112 с.
20. Вагин, Г.Я. Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве: учебник / Г.Я. Вагин, В.А. Коровин, И.О. Леушин, А.Б. Лоскутов. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 254с.
21. Кушнер, В.С. Технологические процессы в машиностроении: учебник / В.С. Кушнер, А.С. Верещака, А.Г. Схиртладзе. - М.: Академия, 2011. - 416 с.
22. Курдюмов, А.В. Производство отливок из сплавов цветных металлов: учебник / А.В. Курдюмов [и др.]; под общ. ред. В.Д. Белова. - М.: Изд. Дом МИСиС, 2011. - 616 с.
23. Жуковский, С.С. Холоднотвердеющие связующие и смеси для литейных стержней и форм: Справочник / С.С. Жуковский. - М.: Машиностроение, 2010. - 256 с.

24. Гини, Э.Ч. Специальные технологии литья: учебник / Э.Ч. Гини, А.М. Зарубин, В.А. Рыбкин. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 368 с.
25. Матвеев, И.В. Оборудование литейных цехов: учеб. пособие. Ч.1 / И.В. Матвеев. - М.: Изд-во МГИУ, 2010. - 348 с.
26. Чернышов, Е.А. Литьё в песчаные формы. Основы проектирования литейной технологии / Е.А. Чернышов, В.И. Панышин; НГТУ им. Р.Е.Алексеева; под ред. Е.А. Чернышова. - Н.Новгород, 2010. - 216 с.
27. Инженерная экология литейного производства: учеб. пособие / А.Н. Болдин [и др.]; под общ.ред. А.Н.Болдина. - М.: Машиностроение, 2010. - 349 с.
28. Евстигнеев, А.И. Формовочные и стержневые смеси с заданными структурой и свойствами / А.И. Евстигнеев, В.В. Петров, Э.Д. Дмитриев. - Владивосток: Дальнаука, 2009. - 207 с.
29. Белов, В.Д. Производство чугуновых отливок: учебник / В.Д. Белов [и др.]; под ред. В.М. Колокольцева, Р.Хосена. - Магнитогорск: Изд-во ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. - 522 с.
30. Коровин, В.А. Комплексная обработка расплава стали и чугуна / В.А. Коровин, Р.Н. Палавин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород, 2009. - 100 с.
31. Иванов, В.Н. Специальные виды литья: учеб. пособие / В.Н. Иванов; под ред. В.С. Шуляка. - М.: Изд-во МГИУ, 2008. - 316 с.
32. Рогов, В.А. Современные машиностроительные материалы и заготовки: учеб. пособие / В.А. Рогов, Г.Г. Позняк. - М.: Изд. центр «Академия», 2008. - 336 с.
33. Задиранов, А.Н. Основы физической химии в литейном производстве: учеб. пособие / А.Н. Задиранов. - М.: Изд-во МГИУ, 2008. - 96 с.
34. Чернышов, Е.А. Литейные дефекты. Причины образования. Способы предупреждения и исправления: учеб. пособие / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев, А.А. Евлампиев. - М.: Машиностроение, 2008. - 282 с.
35. Шуляк, В.С. Автоматические комплексы в литейном производстве: учеб. пособие / В.С. Шуляк. - М.: Изд-во МГИУ, 2008. - 132 с.
36. Кукуй, Д.М. Автоматизация литейного производства: учеб. пособие / Д.М. Кукуй, В.Ф. Одиночко. - Минск: Новое знание, 2008. - 240 с.
37. Лисиенко, В.Г. Сооружение промышленных печей: Справ. издание: В 3-х т. Т.1, кн.3: Проектирование плавильных комплексов / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев; под ред. А.М. Прохорова, В.Г. Лисиенко. - М.: Теплотехник, 2007. - 866 с.
38. Шуляк, В.С. Литьё по газифицируемым моделям / В.С. Шуляк. - СПб.: Изд-во НПО «Профессионал», 2007. - 408 с.
39. Гини, Э.Ч. Технология литейного производства. Специальные виды литья: учебник / Э.Ч. Гини, А.М. Зарубин, В.А. Рыбкин; под ред. В.А. Рыбкина. - М.: Академия, 2005. - 352 с.
40. Соляков, Д.А. Процессы газыделения из стержней горячего и холодного отверждения / Д.А. Соляков, А.Н. Болдин, А.И. Яковлев. - М.: Машиностроение-1, 2004. - 200 с.

41. Сидоров, В.В. Металлургия литейных жаропрочных сплавов: технология и оборудование / В.В. Сидоров, Д.Е. Каблов, В.Е. Ригин; под общ. ред. Е.Н. Каблова. - М.: Изд-во ВИАМ, 2016. - 351 с.
42. Новиков, В.П. Автоматизация литейного производства: учеб. пособие. Ч.1: Управление литейными процессами / В.П. Новиков. - М.: Изд-во МГИУ, 2008. - 292 с.
43. Шайерс, Дж. Рециклинг пластмасс: наука, технологии, практика / Дж. Шайерс. - Санкт-Петербург: НОТ, 2012. - 640 с.
44. Соловьев, В.П. Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов: учеб. пособие / В.П. Соловьев, С.А. Гладышев, В.И. Воронцов; под ред. В.П. Соловьева. - М.: УЧЕБА, 2004. - 227 с.
45. Шуляк, В.С. Проектирование литейных цехов: учеб. пособие / В.С. Шуляк. - М.: Изд-во МГИУ, 2004. - 92 с.
46. Белов, В.Д. Плавка и литьё заэвтектических силуминов: учеб. пособие / В.Д. Белов. - М.: Учеба, 2003. - 85 с.
47. Чернышов, Е.А. Литейные сплавы. Справочные данные: учеб. пособие / Е.А. Чернышов. - Н.Новгород: НГТУ, 2004. - 204с.
48. Белов, В.Д. Литейное производство: учебник; под общ. ред. В.Д. Белова. - М.: Изд. Дом МИСиС, 2015. - 487 с.
49. Гаврилин, И.В. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов / И.В. Гаврилин. - Владимир: Владимир. гос. ун-т, 2000. - 260с.
50. Трухов, А.П. Литейные сплавы и плавка: учебник / А.П. Трухов, А.И. Маляров. - М.: Изд. центр «Академия», 2004. - 336с.