

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Утверждаю  
Проректор по НИД  
В.Ф. Фефелов  
09 \_\_\_\_\_ 2020 год

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
по специальной дисциплине**

на обучение по программам  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

22.06.01 – «Технологии материалов»

Наименование направленности: «Литейное производство»

Программа вступительных испытаний разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» (уровень магистра).

Программу составил:

к.т.н., доцент, зав. секции «Машины и технология литейного производства»  
каф. «Машиностроение и материаловедение»  
Гарибян Г.С.



подпись

расшифровка подписи


«4» 09 2020 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании  
каф. «Машиностроение и материаловедение»

Протокол № 1 от «08» 09 2020 г.

Зав. каф. «Машиностроение и материаловедение»

д.т.н., профессор Еремин Е.Н.



подпись

расшифровка подписи

«08» 09 2020 г.

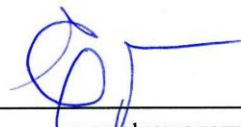
Согласовано:

Руководитель направления

22.06.01 «Технологии материалов»

Зав. каф. «Машиностроение и материаловедение»

д.т.н., профессор Еремин Е.Н.



подпись

расшифровка подписи

«08» 09 2020 г.

Руководитель направленности «Литейное производство»

Зав. каф. «Машиностроение и материаловедение»

д.т.н., профессор Еремин Е.Н.



подпись

расшифровка подписи

«08» 09 2020 г.

## **Направленность программы «Литейное производство»**

### *1.1. Спецвиды литья*

Особенности формирования отливки при литье под давлением;

Способы уменьшения газовой пористости отливок ЛПД. Проблема образования газовой пористости в отливках литья под давлением. Влияние смазки пресс-форм на это явление.

Пути уменьшения влияния смазки на газовую пористость отливок. Внутриформенная смазка.

Кокильное литье.

Принципы проектирования оснастки и разработки технологии;

Литье по выплавляемым моделям. Особенности технологии и область применения.

Литье в корковые формы.

### *1.2. Технология литейного производства*

Материалы, применяемые в качестве огнеупорной составляющей в формовочных и стержневых смесях Основное отличие глины от песков;

Зерновой состав песков. Вредные примеси и их действие. Усадочные явления в отливках.

Технологический процесс получения отливки, основные операции при изготовлении полуформ и стержней, сборки форм, ее заливки расплавленным металлом, охлаждении форм, выбивки отливок из форм. Назначение и методы обогащения песков. Методы расчета прибылей.

Упрочнение форм и стержней путем продувки их углекислым газом Вакуумная формовка.

Требования к процессу сборки разовых форм. Подготовка форм и стержней к сборке.

Охлаждение отливок в форме, продолжительность выдержки отливок в форме.

### *1.3. Оборудование литейных цехов*

Уплотнение литейных форм пескометом.

Конструкция прессовых формовочных машин и основы методики их расчета.

Конструкция формовочных машин с комбинированным уплотнением. Современные тенденции в конструировании формовочных машин Автоматические литейные линии.

Пескодувные и пескострельные машины для изготовления стержней. Оборудование для приготовления свежих формовочных материалов (сушило, сита,

дробилки, магнитные сепараторы).

Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей.

Механизация загрузки плавильных печей.

Литейные ковши и способы их транспортировки.

Оборудование для выбивки литейных форм.

Галтовочные барабаны для очистки отливок.

Оборудование для дробеметной очистки отливок.

Шлифовальные круги и оборудование для зачистки отливок.

Транспортные устройства для сыпучих и штучных грузов в литейных цехах.

Импульсное уплотнение литейных форм.

Методы уплотнения литейных форм и оборудование для их реализации.

#### *1.4. Литейные сплавы и плавка*

Основные компоненты шихты для плавки стали и чугунов. Методы расчета шихты.

Плавка стали в дуговых печах. Кислый и основной процессы.

Серый чугун. Структуры и свойства серых чугунов. Применение.

Технология плавки чугуна в вагранке. Характеристика металлургических процессов по зонам вагранки.

Технология плавки чугуна в дуговых электропечах.

Плавка чугуна в индукционных печах, вагранки.

Процессы плавки чугуна. Цели и задачи использования полипроцессов для подготовки сплавов.

Плавка стали в индукционных печах. Технология и особенности плавки.

Особенности плавки стали в мартеновских печах. Кислый и основной процесс.

Рафинирование и модифицирование алюминиевых расплавов. Способы рафинирования и модифицирования сплавов.

Плавка алюминиевых сплавов. Краткая характеристика шихтовых материалов, флюсов, лигатуры.

Технология плавки магниевых сплавов. Особенности плавки и разливки магниевых сплавов.

Краткая характеристика основных технологических операций при плавки бронз, латуней. Рафинирование и модифицирование медных сплавов.

Выбор способов приготовления никелевых сплавов. Плавка никелевых сплавов в вакуумных печах.

Способы и методы интенсификации плавки чугуна в вагранках.

Внепечные методы обработки жидкого чугуна. Способы удаления фосфора и серы из жидкого чугуна. Основной и кислый процесс.

Технологические свойства литейных сплавов. Технологические пробы.

Основные плавильные агрегаты в литейном производстве. Контроль процесса плавки.

### *1.5. Теория формирования отливок*

Гомогенное и гетерогенное зарождение центров кристаллизации. Скорость зарождения и роста кристаллов.

Кристаллическое строение отливок и слитков. Причины и роль переохлаждения металла перед кристаллизацией.

Методы определения трещиностойчивости. Механизм образования трещин в отливках.

Направленная кристаллизация. Получение монокристаллических отливок.

Методы модифицирования структуры в отливках и слитках.

Диффузионные процессы при кристаллизации отливок.

Влияние поверхностного натяжения металла на процесс его кристаллизации.

Объемная усадка сплава и отливки. Образование усадочных дефектов в отливках.

Методы определения жидкотекучести. Влияние свойств жидкого металла на жидкотекучесть.

Технологические пробы для определения газонасыщенности. Влияние кислорода на свойства сплавов.

Механизм образования усадочной пористости. Методы получения плотных отливок.

Форма присутствия газов в литом металле.

Внутреннее напряжение в отливках. Усадочные напряжения.

Температурные и фазовые напряжения в отливках и методы их определения.

Как отличить горячие трещины от холодных трещин в отливках;

Причины образования «ужимин» и методы предотвращения их появления.

Кристаллизация отливки в литейной форме. Фронт кристаллизации и двухфазная зона, двухфазная зона. Правило Хворинова.

Теория строения металлических расплавов.

### **Список литературы**

*Основная литература:*

1. Гини Э.Ч. Технология литейного производства: Специальные виды литья: учеб. для вузов по специальности «Машины и технологии литейного производства» / Э. Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин ; под ред. В. А. Рыбкина. -2-е изд., стер. – М.: Академия, 2007. – 349 с.

2. Жуковский С.С. Холоднотвердеющие связующие и смеси для литейных

стержней и форм : справочник/ С. С. Жуковский. – М.: Машиностроение, 2010. – 255 с.

3. Технология литейного производства: Литье в песчаные формы: учеб. для вузов по специальности «Машины и технологии литейного производства» / А. П. Трухов, Ю. А. Сорокин, М. Ю. Ершов и др.; Под ред. А. П. Трухова. – М.: Академия, 2005. – 523 с.

4. Трухов А.П. Литейные сплавы и плавка : учеб. для вузов по специальности «Машины и технология литейного производства» / А. П. Трухов, А. И. Маляров. – М.: Академия, 2004. – 335 с.

5. Чернышов Е.А., Паныпин В.И. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах: учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2011. – 288 с.

*Дополнительная литература:*

1. Аксенов П.Н. Оборудование литейных цехов – М.: Машиностроение, 1977. – 509 с.

2. Баландин Е.Ф. Основы теории формирования отливок. – М.: Машиностроение, ч. 1, 1976, ч.2, 1979. – 335 с.

3. Баландин Е.Ф. Теория формирования отливки. Основы тепловой теории затвердевания и охлаждения отливки. – М.:МГТУ, 1988. – 360 с.

4. Беделъ В.К., Тимофеев Г.И. Литьё под низким давлением, М. 1968. – 259 с.

5. Василевский П.Ф. Технология стального литья. – М., Машиностроение, 1989. – 340 с.

6. Воздвиженский В.М., Грячёв В.А., Спасский В.В. Литейные сплавы и технология их плавки в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1984. – 432 с.

7. Герасимов И.Я. Автоматические линии и робототехнические комплексы в литейном производстве – Омск.: ОмПИ, 1987. – 80 с.

8. Гуляев Б.Б. Синтез сплавов. М.: Metallurgy, 1984. – 160 с.

9. Гуляев Б.Б. Теория литейных процессов. – М.: Машиностроение, 1976. – 214с.

10. Емельянова А.П. Технология литейной формы. – М., Машиностроение, 1986. – 224 с.

11. Кокильное литьё. Дубинин Н.П. и др., М., Машиностроение, 1968. – 460 с.

12. Константинов Л.С, Трухов А.П. Напряжение, деформации и трещины в отливках. - М.: Машиностроение. 1981. – 199 с.

13. Курдюмов А.В., Пикунов М.В.; В.М. Чурсин. Литейное производство цветных и редких металлов. – М.: Metallurgy, 1972. – 496 с.

14. Леви Л.И., Мариенбах Л.М. Основы теории металлургических процессов и технология плавки литейных сплавов. М.: Машиностроение, 1970. – 496 с.

15. Литье по выплавляемым моделям. Под общ. ред. Я.Н. Шкленника, В.А. Озерова – М.: Машиностроение, 1974. – 436 с.
16. Литьё по выплавляемым моделям. Под ред. Шкленника Я.И., Озерова В.А., М.: Машиностроение, 1971. – 436 с.
17. Литье под давлением. Под общ. ред. А.К. Белопухова - М.: Машгиз, 1975. – 399 с.
18. Рабинович Б. В. Введение в литейную гидравлику – М.: Машиностроение, 1980. – 197 с.
19. Рыжиков А.М. Технологические основы литейного производства – М.: Машгиз, 1962. – 527 с.
20. Соколов Н.А. Литьё в оболочковые формы. М., Машиностроение, 1978. – 328 с.
21. Специальные виды литья. Под ред. Баландина Г.Ф., Константинова Л.С. М., Машиностроение, 1970. – 224 с.
22. Специальные способы литья.: Справочник под общ. ред. Ефимова В.А., М.: Машиностроение, 1991. – 436 с.
23. Степанов Ю.А., Баландин Г.Ф., Рыбкин В.А. Технология литейного производства / Специальные виды литья. – М.: Машиностроение, 1983. – 287 с.
24. Степанов Ю.А., Семёнов В.И. Формовочные материалы – М.: Машиностроение, 1969. – 257 с.
25. Штамповка жидких металлов и сплавов. Сергеев П.С, Л., Судпромгиз, 1957. – 87 с.
26. Юдин С.Б., Левин М.М., Розенфельд С.Е. Центробежное литьё. М.: Машиностроение, 1972. – 280 с.