

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Политехнический институт
Факультет материаловедения и металлургических технологий
Кафедра пирометаллургических и литейных технологий

Утверждаю

И.о. декана



/М.А. Иванов/

2017 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ДЛЯ ПОСТУПЛЕНИЯ В МАГИСТРАТУРУ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
22.04.02 – «МЕТАЛЛУРГИЯ»**

Магистерская программа «Теория и прогрессивные технологии
литейного производства»

Разработчик: зав. кафедрой литейного
производства, д.т.н., профессор

Кулаков Б.А.

Челябинск 2017

Подготовка магистров по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» выполняется на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Экзамен в магистратуру по программе «Теория и прогрессивные технологии литейного производства» включает в себя вопросы по разделам:

1. Технологические основы литейного производства
2. Теоретические основы литейного производства

В итоговой оценке абитуриента учитываются:

- средняя оценка за защиту выпускной квалификационной работы и государственного экзамена бакалавра (5 баллов);
- средний балл из выписки к диплому бакалавриата (5 баллов);
- ответы на письменный магистерский экзамен на 3 вопроса из разных разделов (30 баллов, по 10 баллов за вопрос).

Максимум 40 баллов. Итоговая оценка округляется по правилам округления до целого числа.

I. ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Раздел «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

1. Схема технологического процесса изготовления отливок в разовую песчано-глинистую форму.
2. Анализ технологичности литой детали.
3. Выбор положения отливки в форме в период заливки и затвердевания. Определение поверхности разъема формы.
4. Назначение формовочных уклонов.
5. Определение количества и конструкции стержней.
6. Усадка сплавов, причины возникновения и виды. Факторы, влияющие на объемную усадку сплавов (химический состав сплава, условия охлаждения отливки в форме, конструкция отливки и др.).
7. Прибыли, их классификация. Основные положения проектирования прибылей. Радиусы действия прибыли и края отливки.
8. Расчет прибылей по методу Й. Пржибыла.
9. Типы и конструкции холодильников, выбор и расчет холодильников.
10. Определение размеров опок. Способы крепления или нагружения форм перед заливкой. Расчет массы груза.
11. Модельный комплект. Состав, назначение. Конструктивные признаки моделей. Виды модельных комплектов.
12. Наполнители формовочных смесей. Свойства, классификация и маркировка формовочных песков.
13. Неорганические связующие материалы (глина и жидкое стекло). Свойства, классификация и маркировка.
14. Специальные добавки в формовочные смеси.
15. Свойства формовочных смесей.
16. Регенерация формовочных смесей.
17. Классификация и типовые составы формовочных смесей.
18. Воздушно-импульсное уплотнение смесей.

19. Уплотнение смесей прессованием. Достоинства, недостатки, область применения.
20. Уплотнение смесей встряхиванием. Достоинства, недостатки, область применения.
21. Пескодувно-пескострельное уплотнение смесей. Достоинства, недостатки, область применения.
22. Уплотнение смесей пескометом. Достоинства, недостатки, область применения.
23. Изготовление стержней и форм из холодно-твердеющих смесей.
24. Литье по выплавляемым моделям. Технологическая схема процесса, достоинства, недостатки.
25. Изготовление отливок в металлических формах (литье в кокиль, литье под давлением). Сущность процессов, достоинства, недостатки.
26. Заливка форм. Типы ковшей.
27. Обрубка и очистка отливок.
28. Выбивка отливок из форм и стержней из отливок.

Раздел «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

1. Капиллярно-пористая структура литейных форм, их физические модели (виды моделей, их сущность, ограниченность).
2. Реальная структура песчано-глинистой формы.
3. Физические характеристики литейных форм, как пористых сред (понятия, виды, факторы).
4. Пористость литейных форм (понятие, виды, определяющие факторы, методики измерения).
5. Методика определения пористости литейных форм (метод насыщения смачивающей жидкостью, схема установки).
6. Эффективный диаметр пор литейных форм (понятие, факторы, методики измерения).
7. Методики определения эффективного диаметра пор литейных форм (методы «капиллярной пропитки», максимального газового давления, вытесняющего жидкость: расчетные формулы, схема установки).
8. Проницаемость литейных форм (понятие, определяющие факторы, метод расчета).
9. Теории, характеризующие структуру металлических расплавов (теория «сиботаксисов», теория «дырочной» структуры расплавов Френкеля: сущность, схема образования «дырок»).
10. Классификация и физические свойства металлических расплавов.
11. Плотность металлических расплавов (понятие, влияние на литейные процессы, расчетная формула, определяющие факторы, методика измерения).
12. Вязкость металлических расплавов (понятие, виды, влияние на литейные процессы, определяющие факторы).
13. Факторы, влияющие на вязкость металлических расплавов (температура, давление, химический состав расплава, наличие неметаллических включений и др.).
14. Влияние химического состава расплава на его вязкость (связь диаграмм состояния с вязкостью; общие закономерности).
15. Методы определения вязкости расплавов (ротационный, падающего шарика, вибрационный, затухающих колебаний: сущность и схемы установок).
16. Поверхностное натяжение расплавов (определение, толкование с позиций молекулярно-кинетической теории, схемы действия на границе раздела фаз, определяющие факторы).
17. Смачиваемость расплавом материала формы, краевого угла смачивания (определения, расчетная формула, определяющие факторы). Влияние смачиваемости на качество отливок.
18. Влияние поверхностного натяжения и краевого угла смачивания на литейные процессы, адгезия и когезия, уравнение Дюпре для расчета работы адгезии через поверхностное натяжение и краевого угла смачивания, его анализ.
19. Методики определения поверхностного натяжения и краевого угла смачивания расплавом формы (динамический и статические методы).

20. Жидкотекучесть расплавов (определение, виды, связь с диаграммами состояния, определяющие факторы, методы определения).
21. Методы определения жидкотекучести расплавов, их достоинства и недостатки (пробы: спиральная, прутковая, U-образная Самарина-Нехензи, шариковая Спасского А.Г.).
22. Формозаполняемость, параметры ее определяющие (толщина стенки отливки, температура заливки, оптимальные диапазоны температур заливки стали, чугуна, алюминиевых и медных сплавов).
23. Базовые законы классической гидравлики, используемые при расчетах заполнения форм расплавом (понятие Ньютоновской жидкости, закон сохранения энергии – уравнение Бернулли, потери напора и коэффициенты местных сопротивлений, закон неразрывности потока).
24. Особенности течения расплава по каналам литейной формы. Литниковые системы (определение, назначение, составляющие элементы, требования).
25. Классификация литниковых систем по способу подвода металла в полость формы (типы), по характеру изменения сечений элементов (виды), по роду материала, из которого получены каналы.
26. Оптимальная продолжительность заливки форм расплавом (факторы ее определяющие, формула Дубицкого Г.М.).
27. Методика расчета литниковых систем при заливке форм расплавом из поворотных ковшей.
28. Алгоритм расчета литниковых систем при заливке форм расплавом из стопорных ковшей (с торможением и без торможения струи металла).

II. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Знаменский, Л.Г. Теория литейных процессов: учебное пособие / Л.Г. Знаменский, О.В. Ивочкина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 147 с.
2. Дубровин, В.К. Технологические процессы литья: учебное пособие / В.К. Дубровин, А.В. Карпинский, О.М. Заславская. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 194 с.
3. Болдин, А.Н. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия / А.Н. Болдин, Н.И. Давыдов, С.С. Жуковский. – М.: Машиностроение, 2006. – 507 с.
4. Технология литейного производства: учебник / под ред. Б.С. Чуркина. – Екатеринбург: Изд-во УГППУ, 2000 г. – 662 с.
5. Теория литейных процессов: учебник для вузов / под ред. Э.Б. Гофмана. – Екатеринбург: Изд-во УГППУ, 2006 г. – 454 с.
6. Специальные способы литья: учебник / под ред. Б.С. Чуркина. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2010. – 731 с.
7. Кулаков, Б.А. Специальные способы литья. Литье в разовые формы: учебное пособие / Б.А. Кулаков, Л.Г. Знаменский, О.В. Ивочкина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 171 с.
8. Кулаков, Б.А. Технология литейного производства. Специальные способы литья: учебное пособие / Б.А. Кулаков, О.В. Ивочкина, А.В. Карпинский, О.М. Заславская. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 143 с.