



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»  
Политехнический институт  
Заочное направление  
Кафедра: «Материаловедение и физико-химия материалов»

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора  
по заочному направлению

А.В. Понькин

2023 г.



ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 22.04.02 «МЕТАЛЛУРГИЯ»

ПО МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЕ  
«МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ»  
(заочная форма обучения)

Зав. кафедрой  
«Материаловедение и физико-  
химия материалов»

Д.А.Винник

Челябинск 2023

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание в магистратуру на платную основу обучения проводится в виде собеседования.

На вступительном испытании необходимо ответить на 2 вопроса из различных разделов (дисциплин) перечня вопросов для вступительных испытаний, каждый вопрос из разного раздела.

Длительность проведения вступительного испытания составляет не менее 30 минут, включая подготовку к ответу.

Система оценивания. При оценивании учитывается правильность ответа, полнота ответа, способность связно и аргументировано излагать материал с использованием научных и технических терминов, использование схем и рисунков в соответствии с содержанием вопроса. Система оценивания является двухуровневой:

- вступительное испытание пройдено (выставляется оценка не менее минимального балла за данный вид вступительного испытания);
- вступительное испытание не пройдено (выставляется оценка менее минимального балла за данный вид вступительного испытания).

## 2 ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Собеседование для поступления в магистратуру включает в себя вопросы из следующих разделов (дисциплин):

1. Металловедение
2. Термическая обработка сталей и сплавов.

### ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ЭКЗАМЕН МАГИСТРА (по разделам)

#### МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ

1. Металлы, их свойства, отличия от неметаллов.
2. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.
3. Полиморфизм металлов.
4. Фазы в сплавах: чистые металлы (компоненты), твердые растворы внедрения, замещения; химические соединения, промежуточные фазы.
5. Пластическая деформация металлов, изменение их структуры и свойств, явление наклепа.
6. Дефекты кристаллического строения в металлах, их влияние на свойства металлов.
7. Превращения, протекающие при нагреве в деформированном металле (возврат, рекристаллизация).
8. Горячая и холодная пластические деформации.



9. Разрушение металлов (вязкое и хрупкое). Порог хладноломкости. Факторы, определяющие склонность металлов к хрупкому разрушению.
10. Диаграмма состояния: компонент, фаза, структура, структурная составляющая, правило фаз, правило отрезков.
11. Диаграмма состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C: компоненты, фазы, основные превращения (перитектическое, эвтектическое, эвтектоидное).
12. Стали (доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные), их состав, структура, свойства. Маркировка.
13. Постоянные примеси в сталях, их влияние на механические и технологические свойства стали.
14. Диаграмма состояния Fe-графит, компоненты, фазы, основные превращения. Чугуны серые, ковкие, высокопрочные; способы получения, структура, свойства, маркировка, область применения.
15. Классификация стали по назначению: низкоуглеродистые (строительные, трубные, для цементации), среднеуглеродистые, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, коррозионностойкие, жаропрочные стали.
16. Классификация алюминиевых сплавов по способу изготовления деталей: деформируемые, литейные и спекаемые, маркировка, область применения.
17. Медные сплавы: латуни, бронзы, медно-никелевые: состав, маркировка, область применения.

## ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

18. Критические точки стали.
19. Закономерности роста аустенитного зерна при нагреве сталей. Факторы, влияющие на склонность стали к росту зерна аустенита.
20. Используя диаграмму изотермического распада переохлажденного аустенита проанализировать, какие структуры возникают в эвтектоидной стали при охлаждении с различными скоростями. Дать определение критической скорости закалки.
21. Отжиг для снятия внутренних напряжений.
22. Полный отжиг доэвтектоидной стали.
23. Сфероидизирующий отжиг заэвтектоидных сталей.
24. Нормализация сталей.
25. Условия нагрева и охлаждения сталей при закалке.
26. Закаливаемость и прокаливаемость сталей и факторы их определяющие. Методы их оценки.
27. Способы закалки стали, снижающие внутренние напряжения.
28. Изменения механических свойств закаленных углеродистых сталей при отпуске. Основные виды отпуска закаленных сталей.
29. Общая характеристика процессов, протекающих при химико-термической обработке.
30. Цементация сталей. Термическая обработка цементованных изделий.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

- 1) Лахтин, Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов: учебник /Ю.М. Лахтин. – М.: Издательский дом Альянс, 2009. – 527 с.
- 2) Солнцев, Ю.П. Материаловедение: Учебн. для вузов /Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, под ред. Ю.П. Солнцева. – СПб: Химиздат, 2004. – 734 с.
- 3) Захаров, А.М, Диаграммы состояния двойных и тройных систем: учебник / А.М. Захаров. – М.: Металлургия, 1990. – 239 с.
- 4) Стали. Чугуны. – Машиностроение. Энциклопедия в 40 томах. Т. II-2 – М.: Машиностроение, 2001, - 725 с.
- 5) Карева Н.Т., Лапина И.В., Ильин С.И. Термическая обработка сталей и сплавов: Учебное пособие. – Челябинск: ЮУрГУ, 2006. – 98с.
- 6) Металловедение и термическая обработка стали и чугуна. Т.2: Строение стали и чугуна: Справ. В 3 т. / М.Л. Бернштейн, Г.В. Курдюмов, В.С. Меськин и др.; под ред. А.Г. Рахштадта и др. 2005. – 526 с.
- 7) Смирнов М.А. Основы термической обработки стали: учебное пособие /М.А Смирнов, В.М. Счастливцев, Л.Г. Журавлев. – Екатеринбург: УрОРАН, 1999, –495с.

Состав Экзаменационной комиссии:

Председатель:

Винник Денис Александрович, зав. кафедрой МФХМ

Члены комиссии:

Карева Надежда Титовна, доцент кафедры МФХМ

Жихарев Владилен Михайлович, доцент кафедры МФХМ