

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и
инновационной работе


И.Г. Ибрагимов
« 25 » 03 2024



ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по научной специальности 2.6.1.
Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
(технические науки)

Утверждена на заседании кафедры
«Технология металлов в нефтегазовом
машиностроении»

Протокол заседания № 6 от 29.02.2024

Заведующий кафедрой  Р.Р. Мулюков

Уфа-2024

ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по научной специальности 2.6.1.
Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
(технические науки)

Раздел 1. Введение. Теория сплавов.

- 1.1. Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация.
- 1.2. Строение сплавов.
- 1.3. Механические свойства. Наклеп и рекристаллизация
- 1.4. Диаграммы состояния.
- 1.5. Связь между свойствами и типом диаграмм.
- 1.6. Сплавы с высокой усталостной прочностью.

Раздел 2. Железоуглеродистые сплавы.

- 2.1. Диаграмма железо-цементит. Углеродистые стали и серые чугуны
- 2.2 Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей и серых

чугунов

- 2.3. Железо и его сплавы.
- 2.4. Жаропрочные материалы (тугоплавкие, сплавы Fe).

Раздел 3. Легированные стали и сплавы.

- 3.1. Теоретические основы легирования.
- 3.2. Конструкционные стали. Механические свойства, влияние структуры и легирующих элементов. Их термическая обработка.
- 3.3. Инструментальные стали и сплавы. Механические свойства, влияние структуры и легирующих элементов. Их термическая обработка.
- 3.4. Специальные стали. Механические свойства, влияние структуры и легирующих элементов. Их термическая обработка.
- 3.5. Тугоплавкие металлы. Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами.
- 3.6. Коррозионностойкие металлы и сплавы.

3.7. Металлические стекла (аморфные сплавы): получение, структура, свойства.

3.8. Микрористаллические (нанокристаллические) сплавы: получение, структура, свойства.

3.9. Жаростойкие сплавы.

3.10. Сверхпластичные материалы; микрозеренная сверхпластичность, сверхпластичность при фазовом превращении.

Раздел 4. Термическая и химико-термическая обработка.

4.1. Общие положения термической обработки.

4.2. Теория термической обработки.

4.3. Практика термической обработки.

4.4. Химико-термическая обработка стали.

4.5. Термическая обработка цветных металлов.

4.6. Технология термической обработки стали.

4.7. Поверхностное упрочнение цветных изделий.

4.8. Закалка стали. Выбор температуры закалки. Охлаждающие среды и их особенности. Способы закалки (непрерывная, прерывистая, ступенчатая, изотермическая). Обработка холодом.

4.9. Отжиг 2 рода: полный, неполный, нормализация. Режимы и назначение.

4.10. Отжиг 1 рода: гомогенизирующий, рекристаллизационный, для снятия внутренних напряжений. Режимы и назначение.

4.11. Превращение в стали при охлаждении. Диаграмма изотермического распада аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение и его особенности.

4.12. Отжиг, возврат, полигонизация, рекристаллизация.

4.13. Закалка сплавов с полиморфным и без полиморфного превращений. Упрочнение закалкой поверхности.

4.14. Химико-термическая обработка стали.

4.15. Разрушение: типы, механизмы.

4.16. Прочность твердых растворов.

Раздел 5. Цветные металлы и сплавы.

5.1. Лёгкие металлы и их сплавы.

5.2. Медь и ее сплавы.

5.3. Высоко демпфирующие стали и сплавы.

5.4. Подшипниковые сплавы и припои.

5.5. Разные цветные металлы и сплавы. Биметаллы и композиты.

5.6. Сплавы с памятью формы.

Рекомендуемая литература.

1. Потехин, Б. А. Металловедение : учебное пособие / Б. А. Потехин. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. — 99 с. — ISBN 978-5-94984-707-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142515>.

2. Структурно-механические и физические свойства углеродистых сталей в зависимости от обработки : монография / И. Л. Полянская, Л. В. Белова, Л. И. Никитина [и др.]. — Тюмень : ТИУ, 2022. — 165 с. — ISBN 978-5-9961-2763-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304079>.

3. Наноматериалы и нанотехнологии / Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова, О. Ю. Ганзуленко ; Под ред.: Пряхин Е. И.. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 372 с. — ISBN 978-5-507-46915-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/323648>.

4. Носков, Ф. М. Технология и оборудование термической и химико-термической обработки. Теория и технология термической обработки металлов и сплавов : учебное пособие / Ф. М. Носков, Л. И. Квеглис, М. В. Носков. — Красноярск : СФУ, 2018. — 334 с. — ISBN 978-5-7638-3921-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157563>.

5. Астапов, А. Н. Особенности строения и термическая обработка металлов и сплавов : учебное пособие / А. Н. Астапов, Е. С. Белокопытова, И. В. Солдатенко. — Москва : МАИ, 2023. — 102 с. — ISBN 978-5-4316-1042-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/383081>.

6. Ковенский, И. М. Металлические покрытия деталей и конструкций нефтегазового оборудования. Термическая обработка : учебное пособие / И. М. Ковенский. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 60 с. — ISBN 978-5-9961-0829-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/55429>.

7. Артамонов, Е. И. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / Е. И. Артамонов, М. С. Приказчиков, В. В. Шигаева. — Самара : СамГАУ, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-88575-524-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113421>.

Составитель: доцент кафедры ТМНМ



Н.В. Жаринова