



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
Учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Политехнический институт
Направление материаловедения и технологий
Кафедра «Материаловедение и физико-химия материалов»

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора
по направлению материаловедения
и технологий

_____ И.Н. Ермаков
«_____» _____ 2025г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ
22.04.02 «МЕТАЛЛУРГИЯ»

МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА
«МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ»
Заочная форма обучения

Заведующий кафедрой
«Материаловедение и физико-химия материалов»

Д.А.Винник

Челябинск 2025

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание проводится в виде теста.

На вступительном испытании необходимо ответить на 10 вопросов по тематике Перечня тематических разделов для вступительного испытания.

Длительность проведения вступительного испытания составляет 60 минут без учета длительности проведения предварительного инструктажа о регламенте проведения вступительного испытания.

Система оценивания. Каждый вопрос оценивается на разное количество баллов; максимальная оценка за вступительное испытание составляет 100 баллов.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМАТИЧЕСКИХ РАЗДЕЛОВ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Экзаменационный тест в магистратуру включает в себя вопросы из следующих тематических разделов:

- металловедение;
- термическая обработка металлов и сплавов.

МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ

Структура металлов. Металлы, их свойства, отличия от неметаллов. Особенности атомно-кристаллического строения металлов. Типы кристаллических решеток металлов. Полиморфизм металлов. Строение реальных кристаллов; виды дефектов кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. Кристаллическое и аморфное состояния металлов, условия их реализации.

Механические свойства металлов. Твердость, прочность, пластичность, ударная вязкость, износостойкость металлов и сплавов; разрушение металлов (вязкое и хрупкое), порог хладноломкости, факторы, определяющие склонность металлов к хрупкому разрушению. Влияние состава и структуры металлов и сплавов на их механические свойства.

Пластическая деформация металлов. Горячая и холодная пластические деформации; изменение структуры и свойств металлов в результате пластической деформации; явление наклепа.

Фазовые диаграммы состояния металлических сплавов. Диаграммы состояния Fe–Fe₃C и Fe–графит: компоненты, фазы, основные превращения (перитектическое, эвтектическое, эвтектоидное). Диаграммы состояния сплавов цветных металлов: сплавы на основе меди, алюминия, титана, магния.

Структура и свойства металлических сплавов.

Стали (доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные), их состав, маркировка, структура, свойства. Постоянные примеси в сталях, их влияние на механические и технологические свойства сталей. Классификация и свойства сталей по назначению: низкоуглеродистые (строительные, трубные, для цементации), среднеуглеродистые, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, коррозионностойкие, жаропрочные стали.

Чугуны (серые, ковкие, высокопрочные); состав, маркировка, структура, свойства, области применения.

Алюминиевые сплавы по способу изготовления деталей: деформируемые, литейные и спекаемые; состав, маркировка, структура, свойства, области применения.

Медные сплавы: латуни, бронзы, медноникелевые сплавы; состав, маркировка, структура, свойства, области применения.

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Основы термической обработки сталей и чугунов. Критические точки стали. Аустенитизация. Закономерности роста аустенитного зерна при нагреве. Факторы, влияющие на склонность стали к росту зерна аустенита. Диффузионный распад переохлажденного аустенита. Строение и свойства продуктов распада по I ступени. Превращение аустенита по II ступени. Свойства продуктов распада. Мартенситное превращение. Его основные особенности. Строение и свойства мартенсита. Влияние легирующих элементов на диаграмму распада переохлажденного аустенита.

Отжиг I рода, основные разновидности, цели способы реализации. Полный отжиг доэвтектоидной стали. Задачи способы осуществления. Сфероидизирующий отжиг заэвтектоидной стали. Цели, способ реализации. Нормализация для до- и заэвтектоидной сталей. Задачи и способы осуществления.

Закалка. Выбор температуры нагрева и способа охлаждения до- и заэвтектоидной сталей. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства доэвтектоидной нелегированной стали. Верхняя критическая скорость закалки и определяющие ее факторы. Закаливаемость и прокаливаемость сталей, факторы, их определяющие. Способы закалки. Внутренние остаточные напряжения в металле после закалки, их природа, факторы, определяющие их величину.

Превращения, протекающие при нагреве закаленной стали. Влияние температуры отпуска на свойства (прочность, пластичность, ударную вязкость) закаленной стали.

Термомеханическая обработка, ее разновидности. Влияние термомеханической обработки на структуру и свойства стали.

Особенности термической обработки чугунов.

Методы поверхностного упрочнения сталей. Цементация :стали, подвергаемые цементации; способы цементации; структура и свойства обработанной поверхности. Азотирование: стали, подвергаемые азотированию; способы азотирования; структура и свойства азотированного слоя. Нитроцементация: ее особенности по сравнению с цементацией и азотированием; термическая обработка после нитроцементации. Закалка токами высокой частоты (ТВЧ): стали для закалки ТВЧ; технологические особенности закалки ТВЧ; структура и свойства закаленного слоя. Диффузионная металлизация: ее задачи; разновидности диффузионной металлизации; структура и свойства поверхностных диффузионно металлизированных слоев.

Особенности термической обработки сплавов цветных металлов. Термическая обработка (закалка и старение) упрочняемых алюминиевых сплавов.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Арзамасов, Б.Н. Материаловедение: учебник для втузов по специальностям в области техники и технологии / Б.Н. Арзамасов, И.И.Сидорин, Г.Ф.Косолапов и др.; Под общей ред. Б.Н. Арзамасова и Г.Г.Мухина. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 646 с.

Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для втузов / Ю.М. Лахтин, В.П.Леонтьева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский дом Альянс, 2009. – 527 с.

Смирнов, М.А. Основы термической обработки стали / М.А.Смирнов, В.М. Счастливцев, Л.Г. Журавлев. – Екатеринбург: УрО РАН, 1999. – 495 с.