Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан физического факультета
С.Н. Филимонов

Оценочные материалы по дисциплине

Физическое металловедение

по направлению подготовки
03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки / специализация:
«Фундаментальная и прикладная физика»
по направлению подготовки

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.Н. Филимонов

Председатель УМК
О.М. Сюсина

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1 – Способен проводить научные исследования в выбранной области с использованием современных экспериментальных и теоретических методов, а также информационных технологий.

– ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности..

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.2 Анализирует и интерпретирует экспериментальные и теоретические данные, полученные в ходе научного исследования, обобщает полученные результаты, формулирует научно обоснованные выводы по результатам исследования;

ИПК-1.1 Собирает и анализирует научно-техническую информацию по теме исследования, обобщает научные данные в соответствии с задачами исследования.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля: лабораторная работа

Список лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 «Исследование структуры металлов с помощью светового микроскопа»

Лабораторная работа №2 «Исследование микроструктур углеродистой сталей и чугунов»

Лабораторная работа №3 «Построение диаграммы состояния Pb-Sn»

Лабораторная работа №4 «Исследование влияния температуры нагрева под закалку на структуру и свойства углеродистой стали»

Лабораторная работа №5 «Цементация стали»

Лабораторная работа №6 «Рекристаллизация алюминия»

Лабораторная работа №7 «Сравнительное испытание на красностойкость»

Лабораторная работа №8 «Исследование влияния термической обработки на фазовый состав стали Р18 баллистическим методом»

Контроль допуска студента к выполнению практической части лабораторных работ проводится в виде собеседования с целью выяснения знаний студентов по теоретическим основам выполняемой работы, методам проведения эксперимента и обработки результатов. Критерии допуска к практической работе:

«Допуск» получают студенты, ответившие на все контрольные вопросы;

«Не допущен» получают студенты, не ответившие на все контрольные вопросы

Примеры контрольных вопросов для допуска к практической части лабораторных работ:

1. Лабораторная работа №1 «Исследование структуры металлов с помощью светового микроскопа»

-Опишите оптическую схему микроскопа для работы в светлом поле, темном поле и поляризованном свете.

-Из каких частей состоит микроскоп?

-Настройка прибора и последовательность работы на микроскопе.

-Последовательность пробоподготовки для исследования металлографических исследований.

2. Лабораторная работа №2 «Исследование микроструктур углеродистой сталей и чугунов»
 - Диаграмма состояния Fe-C.
 - Виды диаграмм Fe-C.
 - Структура сталей.
 - Методы количественного определения фазового состава.
3. Лабораторная работа №3 «Построение диаграммы состояния Pb-Sn»
 - Что называется диаграммой состояния? В каких координатах строится диаграмма?
 - Типы диаграмм состояний.
 - Что такое и какие бывают «твердые растворы»?
 - Что называется эвтектикой?
 - Правило фаз Гиббса, Правило отрезков.
 - Микроструктура доэвтектического, заэвтектического и эвтектического сплава.
 - Методы построения диаграмм состояния и в чем они заключаются.
 - Особенности на кривой T(t) при неинвариантном и инвариантном равновесии.
4. Лабораторная работа №4 «Исследование влияния температуры нагрева под закалку на структуру и свойства углеродистой стали»
 - Устройство прибора типа Роквелла.
 - Выбор нагрузки и наконечника.
 - Порядок подготовки образцов.
 - Контроль прибора.
 - Порядок проведения испытания.
 - Какие температуры называют критическими точками стали?
 - какие превращения в стали происходят при ее нагреве?
 - Что называется диаграммой изотермического распада аустенита?
 - Что представляет из себя мартенситное превращение?
 - Какие превращения называют перлитными?
 - Что называется критической скоростью закалки?
 - Какие температурные интервалы соответствуют диффузионному отжигу, полному или неполному отжигу, закалке, нормализации?
 - Какую цель преследует отжиг стали?
 - С какой целью проводится закалка стали?
 - Какая структура получается при полной и неполной закалке сплава?
5. Лабораторная работа №5 «Цементация стали»
 - Что такое химико-термическая обработка стали?
 - Какие процессы происходят при химико-термической обработке стали?
 - Назовите виды диффузионного перемещения атомов в металлах.
 - Что такое цементация стали?
 - Виды цементации стали.
 - На какие зоны можно разделить структуру цементированной области? Какое содержание углерода характерно для этих зон?
 - Конструкция микротвердометра ПМТ-3.
 - Методика работы на микротвердометре ПМТ-3.
6. Лабораторная работа №6 «Рекристаллизация алюминия»
 - Устройство компаратора ИЗА-2 и порядок работы.
 - Классификация, особенности и движущая сила процессов, протекающих при нагреве деформированных металлов и сплавов.
 - Стадии устранения следов наклепа при нагреве. Расскажите подробнее о каждой стадии.
7. Лабораторная работа №7 «Сравнительное испытание на красностойкость»
 - В чем заключаются испытания на красностойкость?
 - Природа красностойкости стали.

-Что из себя представляют твердые сплавы?

8. Лабораторная работа №8 «Исследование влияния термической обработки на фазовый состав стали Р18 баллистическим методом»

-В чем заключается баллистический метод?

-Как фазовый состав зависит от режима термообработки?

Лабораторная работа считается выполненной студентом, если студент в ходе выполнения лабораторной работы достиг поставленной в ней цели и в письменном виде оформил отчет, в котором отражены все основные результаты и выводы.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Критерии выставления зачета:

«Зачет» выставляется студенту, выполнившему все лабораторные работы. При невыполнении указанных критериев оценки «зачтено» выставляется оценка «не зачтено».

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Пример заданий на знание правил работы с технологическим и научным оборудованием:

- Подготовить оптический микроскоп к работе, подобрать условия освещения, объектив и окуляр, определение увеличения, фотографирование микроструктуры.
- Произвести испытания на твердость по Роквеллу.

Ответ должен содержать план работы на оборудовании, при котором достигается необходимая цель задания. Также студент должен указать какие неточности при выполнении отдельных пунктов плана работы могут привести к поломке прибора.

Пример теоретических вопросов:

1. Классификация процессов, протекающих при нагреве деформированных металлов и сплавов

Ответ должен содержать описание основных процессов релаксации дефектного состояния (возврат, первичная, вторичная, собирательная рекристаллизация)

2. Основная классификация сталей и чугунов.

Ответ должен основываться на анализе диаграммы Fe-C и включать основные сведения о структуре различных сталей (эвтектоидные, доэвтектоидные, заэвтектоидные) и чугунов (белый, серый).

Информация о разработчиках

Ефтифеева Анна Сергеевна, доцент кафедры физики металлов физического факультета ТГУ, Смирнов Иван Владимирович, доцент кафедры физики металлов физического факультета ТГУ; Пинжин Юрий Павлович, доцент кафедры физики металлов физического факультета ТГУ