# **Программа вступительного экзамена по направлению подготовки 22.06.01«Технологии материалов»**

Целью вступительного испытания является оценка уровня освоения поступающим компетенций, необходимых для обучения по направлению «Технологии материалов» ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ. Программы вступительных испытаний при приеме на обучение в аспирантуре формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (СУОС Университета ИТМО) по программам специалитета или магистратуры.

Форма вступительного испытания: устно-письменная

Форма вступительного испытания с использованием дистанционных технологий: тест, устно-письменная

Продолжительность проведения вступительного испытания. Продолжительность вступительного испытания - не более 90 минут.

Критерии оценивания: “неудовлетворительно”, “Удовлетворительно”, “Хорошо”, “Отлично”

Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний: оценка “удовлетворительно”.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право пронести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: письменные принадлежности, непрограммируемый калькулятор.

# **Профиль подготовки 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»**

## Раздел I

1. Кристаллическое строение металлов. Полиморфизм и анизотропия металлов.
2. Дефекты строения кристаллических тел (их вид и влияние на свойства).Теоретическая и фактическая прочность металлов.
3. Кристаллизация металлов. Энергетические условия и механизм процесса кристаллизации. Понятие о структуре металлов.
4. Деформация металлов. Наклеп, возврат и рекристаллизация.
5. Разрушение металлов. Виды разрушения. Факторы, способствующие вязкому и хрупкому разрушению.
6. Свойства металлов. Классификация, основные характеристики. Методы оценки. Виды испытаний механических свойств и особенности проведения испытаний при низких температурах.

## Раздел II

1. Общие понятия о металлических сплавах. Строение металлических сплавов (понятие о компоненте, фазе). Основные типы диаграмм состояния
2. Компоненты, фазы и структуры в сплавах железа с углеродом. Основные превращения, происходящие в сплавах при нагревании и охлаждении.
3. Углеродистые стали и литейные чугуны. Классификация, особенности химического состава и свойств.

## Раздел III

1. Теоретические основы термической обработки. Критические точки стали. Способы нагрева и охлаждения стали при термической обработке.
2. Виды термической обработки, определение понятия каждого вида, назначение.
3. Способы нагрева и охлаждения заготовок и деталей в процессе термической обработки.
4. Превращение перлита в аустенит при нагреве. Величина зерна аустенита. Перегрев и пережог.
5. Превращение аустенита в перлит при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита.
6. Характеристика основных структур стали: перлита, сорбита, тростита, бейнита, мартенсита.
7. Способы закалки изделий. Отпуск закаленных изделий. Определение, назначение. Виды отпуска.
8. Методы поверхностного упрочнения металлических материалов.

## Раздел IV

1. Определение понятия легированной стали. Цели легирования. Влияние легирующих элементов на свойства стали, полиморфизм железа и карбидную фазу.
2. Влияние легирующих элементов на кинетику распада аустенита и прокаливаемость.
3. Особенности термической обработки легированных сталей.
4. Классификация и маркировка легированных сталей. Дефекты легированнных сталей: отпускная хрупкость, флокены, дендритная ликвация.
5. Конструкционные легированные стали. Основные требования к конструкционным сталям.

## Раздел V

1. Изменение механических свойств металлов при понижении температуры. Хладноломкость и хладостойкость металлов и сплавов.
2. Методы оценки склонности металлов к хрупкости.
3. Факторы, влияющие на хладостойкость стали. Способы повышения хладостойкости стали.
4. Характеристика работоспособности сварных соединений при низких температурах.
5. Уровни хладостойкости металлических материалов. Дать характеристику материалов каждой группы.
6. Выбор конструкционных материалов для работы в условиях низких температур. Критерии для оценки пригодности материала.
7. Свойства и применение сплавов сталей для работы при низких температурах.
8. Влияние химического состава и структуры на хладостойкость стали.