



## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

К вступительным испытаниям в бакалавриат допускаются лица, имеющие документ государственного образца о среднем профессиональном образовании.

Прием осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в бакалавриат по направлению **22.03.02 Metallургия (профиль: Metallоведение и термическая обработка металлов)** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.04 Metallоведение и термическая обработка металлов и охватывает базовые дисциплины подготовки по данной специальности.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень вопросов для вступительных испытаний и список литературы, рекомендуемой для подготовки.

## **2. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.**

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки **22.03.02 Metallургия / профиль подготовки Metallоведение и термическая обработка металлов.**

## **3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.**

Вступительные испытания по профильным дисциплинам проводятся в письменной форме в соответствии с установленным приемной комиссией СамГТУ расписанием.

Поступающему предлагается ответить письменно на вопросы в соответствии с экзаменационными заданиями, которые охватывают содержание разделов и тем программы соответствующих вступительных испытаний.

*Критерии оценки вступительных испытаний.*

В соответствии с решением Ученого совета факультета машиностроения, металлургии и транспорта вступительные испытания для зачисления в бакалавриат проводятся в виде тестирования и направлены на выявление уровня владения основами металловедения, технологии металлов и термической обработки. Тест состоит из 20 заданий, каждое из которых содержит 4 варианта ответов, один из которых верный. Оценка уровня знаний абитуриентов проводится по 100- бальной системе. За каждый верный ответ абитуриент получает 5 баллов.

#### **4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительное испытание по профильным дисциплинам проводится по программе, базирующейся на программе подготовки специалистов среднего звена по специальности **22.02.04 Металловедение и термическая обработка металлов.**

##### **Дисциплина 1. Металловедение.**

##### **Тема 1. Строение и свойства металлов и сплавов.**

##### **Перечень вопросов.**

1. Общие сведения о металлах. Классификация металлов.
2. Основные свойства металлов.
3. Атомно-кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток.
4. Строение реальных кристаллов. Понятие о точечных, линейных и поверхностных дефектах кристаллической решетки
5. Аллотропные (полиморфные) превращения в металлах. Полиморфизм железа.

6. Механические, физические, химические и технологические свойства металлов.
7. Методика проведения испытаний механических свойств металлов при статических нагрузках (определение характеристик прочности и пластичности).
8. Методика проведения испытания для определения твердости (по Роквеллу, Бринелю, Виккерсу).
9. Методика проведения испытания при динамических нагрузках (определение ударной вязкости).
10. Методика и цели проведения макроскопического анализа.
11. Методика и цели проведения микроскопического анализа.

## **Тема 2. Кристаллизация металлов.**

### **Перечень вопросов.**

1. Энергетические условия процесса кристаллизации.
2. Кривые охлаждения и нагрева при кристаллизации, их построение.
3. Самопроизвольная кристаллизация.
4. Несамостоятельная кристаллизация.
5. Механизм процесса кристаллизации.
6. Факторы, влияющие на размер и форму зерна.
7. Образование дендритов и строение слитка.
8. Дефекты слитка (ликвация, усадочная раковина и др.)

.

## **Тема 2. Основные положения теории сплавов**

### **Перечень вопросов.**

1. Понятие о металлических сплавах.

2. Твердые растворы.
3. Химические соединения.
4. Механические смеси.
5. Фазы и структурные составляющие в металлических сплавах.
6. Правило фаз.
7. Правило отрезков.
8. Основные типы диаграмм состояния сплавов.
9. Связь между диаграммами состояния и свойствами по Н.С. Курнакову.

#### **Тема 4. Сплавы на основе железа**

##### **Перечень вопросов.**

1. Свойства железа и углерода.
2. Фазы и структурные составляющие в железоуглеродистых сплавах.
3. Диаграмма состояния железо – цементит.
4. Классификации (по химическому составу, качеству, назначению, способу раскисления) и область применения углеродистых сталей.
5. Структура и свойства углеродистых сталей в равновесном состоянии.
6. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
7. Маркировка углеродистых сталей.
8. Классификация чугунов.
9. Структура, свойства и область применения чугунов.
10. Маркировка чугунов.

## **Тема 5. Легированные стали и сплавы с особыми свойствами.**

### **Перечень вопросов.**

1. Понятие «легирующие элементы». Распределение легирующих элементов в сплаве.
2. Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сталей.
3. Классификация легированных сталей.
4. Маркировка легированных сталей.
5. Характеристика конструкционных сталей (понятие конструкционных материалов, основные свойства и область применения конструкционных сталей, классификация конструкционных сталей, маркировка и расшифровка конструкционных марок сталей).
6. Характеристика инструментальных сталей (понятие инструментальных сталей, основные свойства и область применения, классификация, инструментальных сталей, маркировка и расшифровка инструментальных марок сталей).
7. Характеристика сталей и сплавов с особыми свойствами (магнитных, с высоким электрическим сопротивлением, коррозионностойких, жаростойких, жаропрочных).

## **Тема 6. Цветные металлы и сплавы.**

### **Перечень вопросов.**

1. Характеристика меди.
2. Характеристика медных сплавов (латуни, бронзы)
3. Характеристика алюминия.
4. Классификация сплавов алюминия.
5. Характеристика деформируемых и литейных алюминиевых сплавов.

## **Тема 7. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.**

### **Перечень вопросов.**

1. Механизм пластического деформирования металла. Основные типы деформаций.
2. Изменение структуры и свойств металла при пластическом деформировании.
3. Понятие «наклеп» и «текстура деформации».
4. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла (возврат, полигонизация, рекристаллизация).
5. Факторы, влияющие на размер зерна после рекристаллизации.
6. Понятия холодная и горячая деформация.

## **Дисциплина 2. Технология и термическая обработка металлов**

### **Тема 1. Технология литейного производства.**

#### **Перечень вопросов.**

1. Современное состояние, место и значение литейного производства в машиностроении.
2. Сведения о литейных сплавах.
3. Литейные свойства сплавов и качество отливок.
4. Общая технологическая схема изготовления отливок.
5. Классификация способов изготовления отливок.
6. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах, сущность способа.
7. Изготовление отливок литьем в кокиль, сущность способа.
8. Изготовление отливок литьем под давлением, сущность способа.

9. Изготовление отливок литьем по выплавляемым моделям, сущность способа.
10. Изготовление отливок в оболочковые формы, сущность способа.
11. Изготовление отливок центробежным литьем, сущность способа.
12. Изготовление отливок под низким давлением, сущность способа.
13. Изготовление отливок вакуумным способом.
14. Качество отливок. Литейные дефекты.

## **Тема 2. Технология обработки металлов давлением.**

### **Перечень вопросов.**

1. Определение обработки металлов давлением. Обработка давлением как метод малоотходной технологии формообразования качественных заготовок.

2. Пластичность. Упругая и пластическая деформация. Понятие о горячей, неполной горячей и холодной деформации и их влияние на структуру и свойства металлов.

3. Нагрев заготовок перед обработкой давлением и сопутствующие ему явления. Требования, предъявляемые к процессу нагрева заготовок.

4. Сущностьковки. Исходные заготовки и продукция. Основные операции.

5. Горячая объемная штамповка. Исходные заготовки и продукция. Понятие об одноручьевой и многоручьевой штамповке.

6. Штамповка в открытых штампах. Особенности деформирования металла. Значение облоя.

7. Штамповка в закрытых штампах. Особенности деформирования металла.

8. Сущность процесса прокатки. Схема деформирования металла. Продукция прокатного производства.

9. Сущность процесса прессования. Исходные заготовки и продукция. Схемы прессования сплошных и полых профилей. Особенности течения металла при прессовании.

10. Сущность процесса волочения. Исходные заготовки и продукция. Схемы волочения сплошных и полых профилей. Особенности течения металла при волочении.

11. Сущность листовой штамповки. Исходные заготовки и продукция. Основные операции.

12. Виды брака продукции, полученной обработкой металлов давлением.

### **Тема 3. Технология сварочного производства.**

#### **Перечень вопросов.**

1. Определение сварки как технологического процесса получения неразъемного соединения. Место сварочного производства в промышленности.

2. Физическая сущность сварки плавлением и давлением.

3. Понятие о свариваемости.

4. Дуговая сварка. Сущность процесса.

5. Ручная дуговая сварка покрытым электродом. Схема процесса. Электроды для ручной дуговой сварки. Сварочная проволока. Назначение и состав покрытия электрода.

6. Автоматическая сварка под флюсом. Сущность и схема процесса.

7. Сварка в атмосфере защитных газов. Сущность и схема процесса. Применяемые защитные газы. Сварка плавящимся и неплавящимся электродами.

8. Сварка и обработка металлов плазменной струей. Сущность и схема процесса. Получение плазменной струи.

9. Электрошлаковая сварка. Сущность и схема процесса. Разновидности электрошлаковой сварки.

10. Сварка электронным лучом. Сущность и схема процесса.

11. Газовая сварка и резка. Сущность и схема процесса.

12. Электрическая контактная сварка. Сущность и схема процесса. Способы контактной сварки.

13. Ультразвуковая сварка. Сущность и схема процесса. Особенности сварки ультразвуком.

14. Сварка трением. Сущность процесса. Схемы и особенности сварки трением.

15. Холодная сварка. Сущность и схема процесса.

16. Диффузионная сварка в вакууме. Сущность и схема процесса. Области применения.

17. Дефекты, возникающие при сварке.

18. Пайка металлов и сплавов. Сущность и схема процесса. Способы пайки. Пайка твердыми и мягкими припоями.

#### **Тема 4. Теория термической обработки стали и сплавов цветных металлов.**

##### **Перечень вопросов.**

1. Превращение в стали при нагреве.

2. Превращение переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического распада аустенита.

3. Мартенситное превращение и его особенности. Закалка с полиморфным превращением.

4. Строение и свойства перлита, сорбита, троостита, бейнита, мартенсита.

5. Превращения при отпуске закаленной стали.

6. Влияние легирующих элементов на превращения в перлитной, промежуточной и мартенситной областях.

7. Влияние легирующих элементов на превращения при отпуске. Дисперсионное твердение. Отпускная хрупкость.

8. Образование пересыщенных твердых растворов. Закалка без полиморфного превращения.

9. Превращения при старении закаленных сплавов. Стадии процесса старения.

## **5. Технология термической обработки.**

### **Перечень вопросов.**

1. Основные виды термической обработки стали.

2. Отжиг стали. Назначение, влияние на структуру и свойства, режимы.

3. Нормализация стали. Назначение, влияние на структуру и свойства, режимы.

4. Закалка стали. Назначение, влияние на структуру и свойства, режимы.

5. Отпуск стали. Назначение, влияние на структуру и свойства, режимы.

6. Обработка холодом стали. Назначение, влияние на структуру и свойства, режимы.

7. Влияние легирования стали на режимы термической обработки.

8. Закалка алюминиевых сплавов. Назначение, влияние на структуру и свойства, режимы.

9. Старение алюминиевых сплавов. Назначение, влияние на структуру и свойства, режимы.

10. Группы охлаждающих сред при термической обработке, их особенности.

11. Технологические приемы уменьшения деформации при термической обработке.

12. Закаливаемость и прокаливаемость стали.

13. Поверхностная закалка. Назначение, виды поверхностной закалки.

14. Дефекты термической обработки. Способы их предотвращения.

### **6. Химико-термическая обработка.**

#### **Перечень вопросов.**

1. Физические основы химико-термической обработки.
2. Цементация. Назначение, режимы.
3. Азотирование. Назначение, режимы.
4. Цианирование. Назначение, режимы.
5. Нитроцементация. Назначение, режимы.
6. Виды диффузионной металлизации.

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. В.М. Никифоров. Технология металлов и других конструкционных материалов.- Спб.: Политехника, 2015.- 382с.
2. Материаловедение и технология материалов / Г.П. Фетисов и др. – М.: Изд-во Юрайт, 2021.- 406с.
3. В.В. Плошкин. Материаловедение. –М.: Юрайт, 2016.- 463с.
4. Г.Н.Теплухин, А.В.Гропянов. Металловедение и термическая обработка.- Спб.: СПбГТУ РП, 2011. – 169с.
5. Чумаченко, Ю. Т.. Материаловедение : учебник для техн. колледжей и проф. лицеев / Ю. Т. Чумаченко, Г. В. Чумаченко. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. - 320 с. :
6. Материаловедение (металлообработка): учебник для студ. учреждений сред. проф.образования/ [В.Н. Заплатин, Ю.И. Сапожников, А.В.Дубов и др.]: под ред. В.Н. Заплатина.- М.: Издательский центр «Академия», 2017.-272 с.