

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приазовский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора ФГБОУ ВО «ПГТУ»
И.В. Куценко
« 15 » _____ 2025 г.



Программа вступительного испытания
в магистратуру по направлению подготовки
22.04.02 «Обработка металлов давлением»,
Специальность «Металлургия»

Мариуполь 2025

1 Цели и задачи вступительного испытания.

Целью вступительного испытания для абитуриентов, поступающих для обучения в магистратуру по направлению подготовки 22.04.02 «Обработка металлов давлением» является оценка уровня знаний, полученных ими при учебе на бакалавриате по специальности «Металлургия». При проведении вступительного испытания основное внимание должно быть обращено на понимание экзаменуемым соответствующих образовательных технологий и компетенций, формирование способности применять знания при подготовке, проектировании, выполнении технологических процессов в области обработки металлов давлением

2 Требования к уровню подготовки поступающих.

Экзаменуемый должен знать:

- теоретические знания по изучаемой дисциплине;
- основные способы обработки металлов давлением и оборудование, используемое для этих целей;
- совмещенные процессы обработки металлов давлением (литье-штамповка, прокатка-волочение, прессопрокатка и т.д.);
- специализированные процессы прокатки (винтовая, планетарная и т.п.) и штамповки (кольцераскатка, сферодвижная штамповка, активное прессование и т.д.);
- специализированное оборудование для ОМД (мультиформеры, прессы изотермической штамповки и т.д.).

Экзаменуемые должны уметь:

- использовать основные методы теоретических расчетов ОМД при проектировании технологических процессов;
- применять оборудование, инструмент, аппаратуру, приборы и датчики в проектируемых процессах ОМД;
- использовать прикладные компьютерные программы, стандарты, руководящие документы, в т.ч. в области охраны труда и защиты окружающей среды в разработках техпроцессов ОМД и оборудования.

3. Контрольно-измерительные материалы.

Вступительное испытание для поступающих в ФГБОУ ВО «ПГТУ» представляют собой компьютерный тест. В котором содержатся задания основных тематических блоков дисциплины «Конструкции технологических агрегатов ОМД» и «Технология ОМД», которые должен знать абитуриент.

4 Форма проведения вступительного испытания.

Испытание проводится в форме компьютерного теста, который состоит из 20 вопросов с множественным выбором ответа: с выбором одного правильного ответа из четырех возможных.

5 Продолжительность проведения вступительного испытания.

На выполнение всего теста отводится 120 минут.

6 Шкала оценивания.

Тест оценивается из расчета 100 баллов. За правильный ответ начисляется 5 баллов, за неправильный - ноль.

7 Критерии оценивания.

Каждая задача каждой части оценивается от 0 до 5 баллов; если выбран верный ответ - 5 баллов, и 0 баллов, если ответ выбран неверно.

Минимальное количество баллов для прохождения вступительного испытания – 40.

8 Язык проведения вступительного испытания.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

Темы вступительных испытаний.

Часть 1.

Кривошипные машины. Энергетика и выбор двигателя. Кривошипные горячештамповочные прессы. Листоштамповочные прессы. Горизонтально-гибочные машины. Кривошипно-коленные прессы. Горизонтально-ковочные машины. Прессы двойного действия для глубокой вытяжки Ковочно-штамповочные автоматы. Кривошипные ножницы. Элементы расчета основных узлов прессов.

Винтовые прессы. Винтовой рабочий механизм. Теория винтовых прессов. Конструкции винтовых прессов и особенности расчета их деталей. Электровинтовые, гидровинтовые, фрикционные прессы. Дугостаторные прессы. Особенности рабочего хода винтовых прессов. Перспективы усовершенствования прессов.

Гидравлические прессы. Циклы работы. Привод гидравлических прессов. Конструкции разных приводов. Устройства для управления гидравлическими прессами. Клапаны. Назначение, конструкция. Распределители. Золотники. Назначение. Конструкции. Конструкции узлов и деталей гидравлических прессов. Станины, поперечины, столы. Колонны. Цилиндры и плунжеры. Уплотнения и трубопроводы.

Молоты. Общие принципы работы молотов. КПД молотов. Паровоздушные молоты. Область применения. Настройки энергоносителей. Конструкции паровоздушных молотов в зависимости от технологического назначения. Цикл работы. Теоретические основы паровоздушных молотов. Тепловой расчет паровоздушного молота. Построение индикаторных диаграмм. Определение энергии удара, числа ходов, расход пара. Конструкция и расчет деталей и узлов паровоздушных молотов. Пневматические молоты. Назначение. Область применения. Принцип работы. Особенности конструкций. Высокоскоростные молоты. Назначение, область применения. Конструкции. Особенности эксплуатации.

Ротационные машины. Назначение, область применения. Дисковые ножницы. Область применения. Особенность конструкций. Ковочные вальцы. Классификация. Область применения. Конструкции вальцов разных типов. Ротационные машины специального назначения Машины для раскатки колец, станы периодического плющения и т.д.

Прокатные станы. Элементы привода валков рабочих клетей. Шпиндели прокатных станов. Универсальные шпиндели с шарнирами трения скольжения. Универсальные шпиндели с шарнирами на подшипниках качения. Шаровые шпиндели. Зубчатые шпиндели. Определение основных конструкционных параметров и прочностной расчет универсальных шпинделей на вкладышах скольжения. Определение основных конструкционных параметров и прочностной расчет тrefообразных шпинделей. Уравновешивание шпинделей. Муфты прокатных станов. Расчет зубчатого зацепления шестеренной клетки. Расчет шестеренного валка на прочность. Расчет крепления шестеренной клетки.

Оборудование трубных и волочильных цехов. Машины и агрегаты для изготовления бесшовных труб. Оборудование для производства, подготовки и контроля заготовок. Выходные трубные заготовки. Оборудование для зацентровки трубной заготовки. Состояния для прошивки трубной заготовки. Двухвалковые прошивные станы. Входные и выходные стороны прошивных состояний.

Часть 2.

Основы калибровки валков для прокатки. Понятие о калибровке валков и о калибре. Основные определения: ручья, калибра, калибровки профиля и валков, сортамента, сортамента состояния, разделение сортового проката на профили простой формы поперечного сечения (сортовые) и сложной (фасонные). Элементы калибров: уклоны (напуски) и их назначение, зазоры между валками, их пределы и изменения, отдача валков или пружинение клетки, раздел или разъем калибра.

Расчет температурного режима прокатки. Особенности деформации и размещения обжимов по пропускам по ходу прокатки. Упорядоченные режимы деформации. Системы и схемы калибров: вытяжные для сортовой стали и фасонные для профилей проката сложной формы поперечного сечения. Режимы обжима слитков на блюмингах и слябингах. Назначение кантовок. Определение максимальных обжимов: по условиям захвата, прочности валков и мощности электродвигателей привода состояния. Скоростные режимы работы и определение производства блюминга и слябинга. Дефекты полупродукта и способы их устранения. Дефекты блюмов, слябов и заготовок сталеплавильного и прокатного происхождения. Характеристика наиболее часто встречающихся дефектов: плен, задиров, продольных и поперечных трещин, волосовин, закатов, заусенцев и т.п. Способы предупреждения возникновения.

Сортопрокатное производство. Использование клетей блочной конструкции и трехвалковых клетей. Скоростные условия прокатки. Способы охлаждения. Обезуглероживание. Дефекты. Особенности технологии прокатки штрипсов. Производство и особенности калибровки профилей сложного сечения сортовой стали. Способы прокатки полосовой стали: со свободным уширением на гладкой бочке и с ограниченным уширением в калибрах. Методики калибровки валков со свободным уширением и в калибрах. Определение размеров заготовок для прокатки полос малой и большой ширины. Производство равнополочной и неравнополочной угловой стали. Способы прокатки угловой стали: в прямополочных закрытых калибрах, в закрытых и открытых развернутых калибрах, метод гибки и диагональный способ.

Волоочильное производство. Подготовка заготовок к волочению. Виды и основные требования, предъявляемые к заготовке для волочения. Технологические смазки для волочения. Назначение и виды технологических смазок при волочении металлов. Требования, предъявляемые к технологическим маслам. Способы нанесения смазочных масел на поверхность протягиваемых заготовок.

Волоочильный инструмент. Виды и классификация волоочильного инструмента. Геометрия канала волок. Оценка эксплуатационных свойств и материал волоочильного инструмента; волокна стальные твердосплавные, алмазные. Способы обработки волок. Термическая обработка метизов. Виды и назначение термической обработки метизов, получаемых волочением. Деформационное старение металлов, рекристаллизация, отжиг, патентование, нормализация, закалка. Воздействие различных способов термообработки металлов на свойства метизов, получаемых волочением. Производство стальной проволоки. Маршруты волочения.

Ковка. Общие сведения о ковке металлов. Температурные интервалы ковки. Основные и вспомогательные операции ковки. Получение, обработка и дефекты кузнечных слитков. Резка металла в кузнечно-штамповочных цехах. Этапы разработки технологического процесса производства поковок. Основные операции ковки. Осадка. Протяжка. Прошивка. Объемная штамповка. Горячая и холодная объемная штамповка. Формоизменение при объемной штамповке. Штампы. Особенности холодной объемной штамповки. Разработка технологического процесса производства поковок методами объемной штамповки. Объемная штамповка в открытых и закрытых штампах. Штамповка выдавливанием. Штамповка в открытых штампах. Штамповка в закрытых штампах. Листовая штамповка. Общие сведения о листовой штамповке. Основные операции листовой штамповки. Разделительные операции листовой штамповки. Гибка. Вытяжка.

Прессование. Методы прессования. Технология прессования. Заготовки для прессования. Оборудование для прессового производства. Прессование сплошных профилей постоянного сечения. Прессование профилей переменного сечения. Прессование труб. Прессование панелей. Метизное производство.

Фонд оценочных средств.

Содержание тестовых заданий по технологии и оборудованию процессов ОМД соответствует основным темам, включенным в программу вступительного испытания.

Примерные варианты тестовых заданий.

Часть 1.

1. Сколько рабочих валков в клети стана поперечно-винтовой прокатки?

1. 1.
2. 2.
3. 3.
4. 4.

2. Что изготавливают на пилигримовых станах?

1. Сортовой прокат.
2. Бесшовные трубы.
3. Спиральношовные трубы.
4. Прямошовные трубы.

3. В каком оборудовании может произойти заклинивание в конце рабочего хода?

1. В молоте.
2. В кривошипном прессе.

3. В гидравлическом прессе.
4. В винтовом прессе.

Часть 2.

1. Что относится к заготовкам для производства проката?

1. Блюмы, слябы, сутунки. передельные заготовки.
2. Слитки, блюмы, слябы.
3. Слитки, непрерывнолитые заготовки.
4. Передельные заготовки.

2. При отбортовке отверстий в заготовке диаметр отверстий по отношению к диаметру отбортованного изделия должен быть

1. Одинаковый.
2. Больше.
3. Меньше.
4. Его не должно быть вообще.

3. Для чего в процессе листовой гибки с растяжением собственно растяжение?

1. Для дополнительного упрочнения.
2. Для совмещения двух операций в одну.
3. Для увеличения производительности.
4. Для устранения пружинения в изделии.

Список литературы

1. Петров Н.В. Кузнечно-штамповочное оборудование. Гидропрессы. – М.: Машино-строение, 2004.140 с.
2. Живов Л. И. Кузнечно-штамповочное оборудование /Л.И. Живов, А.Г. Овчинников. – Москва: Издательств МГТУ им. Баумана, 2006г. – 560с..
3. Анищенко А.С. Конструкции по специальности. Раздел 2. Кузнечно-штамповочное оборудование : конспект лекций / сост. : А. С. Анищенко. – Мариуполь : ГВУЗ «ПГТУ», 2022. – 33с.
4. Сердюк А.И. Оборудование прокатных, трубных и волочильных цехов. Конспект лекций. – Мариуполь: ПГТУ, 2010. – 54 с.
5. Анищенко А.С. Изготовление заготовок: конспект лекций по дисциплине «Изготовление заготовок». - Мариуполь: ГВУЗ «ПГТУ», 2015. – 170 с.
6. Антощенко Ю.М. Теория и технология свободнойковки / Ю.М. Антощенко.- Электросталь: ЭФ МИСиС, 2005.- 158с.
7. Сидельников С.Б. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: Конспект лекций / С.Б. Сидельников [и др.]- Красноярск, ИПК СФУ, 2008.- 95 с.
8. Баричко Б.В. Технология процессов прессования /Б.В. Баричко, Я.И. Космацкий, К.Ю. Панова.- Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. — 375с.
9. Сердюк И.А. Технология прокатного производства в примерах и расчетах. Ч.1. Производство заготовок / И.А. Сердюк. – Мариуполь: ПДТУ, 2003. – 235 с.

Директор УНИСТ

В.П. Иванов

Зав. Кафедрой металлургии

А.С. Анищенко