

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



СВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/Д.С. Гуц/

«30» октября 2023 года

## ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в аспирантуру

### 2.6 Химические технологии, науки о материалах и металлургия

*шифр и наименование группы научных специальностей*

#### 2.6.4 Обработка металлов давлением

*шифр и наименование научной специальности*

Красноярск 2023

Настоящая программа составлена на основе федеральных государственных требований к освоению научной специальности 2.6.4 Обработка металлов давлением. Она базируется на изучении дисциплин специального цикла подготовки инженеров и магистров по направлению 22.04.02 Metallургия. Программа включает содержательную часть, перечень основной и дополнительной литературы и контрольные вопросы. В процессе вступительных испытаний с использованием этих материалов поступающие в аспирантуру должны показать свою подготовленность для обучения в аспирантуре. Программа соответствует содержанию паспорта номенклатуры специальностей научных работников по научной специальности 2.6.4 Обработка металлов в давлением.

### Содержание программы и вопросы для экзамена

1. Основные законы пластической деформации.
2. Деформированное и напряженное состояние в точке тела.
3. Возможные схемы напряженного и деформированного состояния при различных способах ОМД.
4. Условие перехода упругой деформации в пластическую.
5. Сопротивление деформации и его зависимость от температуры, скорости и степени деформации.
6. Виды и законы трения в процессах ОМД.
7. Пластичность и разрушение металлов при обработке металлов давлением
8. Условия деформирования металла без разрушения при различных схемах нагружения.
9. Аналитические методы решения задач теории обработки металлов давлением.
10. Экспериментальные методы теории обработки металлов давлением.
11. Виды пластической деформации.
12. Неравномерность деформации в процессах ОМД и факторы ее обуславливающие.
13. Теоретические основы прокатки. Геометрический фактор очага деформации и коэффициенты деформации.
14. Теоретические основы прокатки. Энергосиловые характеристики процесса прокатки (усилие, давление и моменты прокатки).
15. Оборудование прокатных цехов.
16. Оборудование прессовых цехов.
17. Оборудование волочильных цехов.
18. Основы прокатки. Горячая и холодная прокатка. Листовая и сортовая прокатка. Схемы и особенности прокатки на станах типа «ДУО», «ТРИО», «КВАРТО», многовалковых станах.
19. Прокатка листов, лент и фольги.
20. Прокатка труб и специальных профилей.
21. Особенности технологии прокатки сталей.
22. Особенности технологии прокатки цветных металлов и сплавов.

23. Теоретические основы прессования. Течение металла при прессовании и влияние на него различных факторов, напряженное состояние и его влияние на пластические свойства металла.
24. Разновидности прессования и их характеристика. Полунепрерывное и непрерывное прессование.
25. Теоретические основы прессования. Диаграмма и расчет усилия прессования.
26. Температурно-скоростные условия прессования.
27. Особенности прессования прутков и профилей на горизонтальных гидравлических прессах.
28. Особенности прессования труб на горизонтальных гидравлических прессах.
29. Особенности прессования цветных металлов и сплавов.
30. Теоретические основы волочения. Основные показатели и напряженно-деформированное состояние при волочении.
31. Теоретические основы волочения. Энергосиловые параметры волочения. Влияние скорости на силу волочения.
32. Разновидности волочения и их характеристика.
33. Волочение прутков и профилей на цепных и барабанных станах.
34. Особенности волочения труб.
35. Волочение проволоки.
36. Смазки, применяемые при волочении.
37. Особенности волочения цветных металлов и сплавов.
38. Теория и технология листовой штамповки. Основные формоизменяющие операции и особенности процессов
39. Теоретические основы и технологические особенности разделительных операций листовой штамповки.
40. Теория процессов ковки. Взаимосвязь напряженно-деформированного состояния металла с технологическими приемами выполнения операций ковки.
41. Формоизменение и напряженно-деформированное состояние при объемной штамповке.
42. Разновидности процессов горячей объемной штамповки и их особенности.
43. Виды и характеристика операций холодной объемной штамповки.
44. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Молоты и прессы.
45. Особенности технологии штамповки на горизонтально-ковочных машинах (ГКМ).
46. Штамповка на молотах.
47. Особенности штамповки на кривошипных горячештамповочных прессах (КГШП).
48. Производство метизов.
49. Особенности производства гнутых профилей.
50. Технологии и оборудование для реализации совмещенных процессов.

### Основная литература

1. Теория обработки металлов давлением : учеб. пособие / Н.Н. Загиров, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. – 148 с.
2. Технологияковки: учеб. /И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. –216 с.
3. Технология прессования : учеб. /И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко [и др.]. – Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. – 235 с.
4. Технология листовой штамповки: учеб. пособие / В.И. Бер, С.Б. Сидельников, Р.Е. Соколов [и др.]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. – 164 с.
5. Технологияковки и горячей объемной штамповки: учеб. пособие / И.Л. Константинов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.
6. Технология волочения: учеб.-метод. пособие /сост. Е.В. Иванов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.
7. Производство ювелирных изделий из драгоценных металлов и их сплавов: учеб. / С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Н.Н. Довженко [и др.]. – Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. – 375 с.
8. Теория процессовковки и штамповки : учеб. пособие / С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, И.Л. Константинов.–Красноярск:Сиб.федер.ун-т, 2017–104 с.

### Дополнительная литература

1. Колмогоров В.Л. Механика обработки металлов давлением. Учебник для ВУЗов. 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: Изд-во Уральского государственного технического университета – УПИ, 2001. – 836 с.
2. Прокатно-прессово-волочильное производство: учеб. /И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. –464 с.
3. Кузнечно-штамповочное производство: учеб. /И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. – 511 с.
4. Оборудование цехов ОМД. Оборудование прокатно-прессово-волочильных цехов: учеб.-метод. пособие /сост. Н.А. Барков, В.П. Катрюк, Д.С. Ворошилов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.
5. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением: учеб. пособие / Н.Н. Загиров, И.Л. Константинов, Е.В. Иванов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011.
6. Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование: учебник для вузов.- М. Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006.
7. Сидельников С.Б., Довженко Н.Н., Загиров Н.Н. Комбинированные и совмещенные методы обработки цветных металлов и сплавов: монография. \_ М.: МАКС Пресс, 2005. – 344 с.

Программу составил  
д-р техн. наук, профессор \_\_\_\_\_



С.Б. Сидельников

Заведующий кафедрой ОМД  
канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_



Д.С. Ворошилов