

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02 Теория обработки металлов давлением

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль)

22.04.02.05 Обработка металлов давлением

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доцент, Загиров Н.Н.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у будущих магистров общего представления о сегодняшнем состоянии и направлениях развития теоретической базы процессов обработки металлов давлением (ОМД) и решении с ее помощью конкретных технологических задач. Важно обучить студентов теоретическому осмыслению процессов ОМД на основе общих представлений о природе и механизмах пластической деформации, напряженном и деформированном состояниях металла с учетом химического состава, состояния и структуры деформируемого металла, термомеханических режимов деформации, внешнего трения. Научить рассчитывать деформационные, энергосиловые и кинематические параметры процессов ОМД. Ознакомить с общей методологией назначения режимов деформации, оценки влияния параметров пластической деформации на качество металлопродукции, способами воздействия на напряженно-деформированное состояние, пластичность и сопротивление металла деформации, чтобы в конечном итоге сформировать требуемые структуру и свойства металлоизделий.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Теория обработки металлов давлением» студент должен ориентироваться в материале и быть готовым к решению следующих задач.

1. Свободно оперировать основными понятиями и терминами, относящимися к теории обработки металлов давлением.
2. Разбираться в сути основных законов и принципов, отражающих особенности поведения металлов при пластической деформации и позволяющих провести качественную оценку изменения ее основных технологических показателей.
3. Знать сущность экспериментальных методов исследования, а также основные положения теории подобия и моделирования процессов ОМД.
4. Уметь рассчитывать сопротивление металла деформации в зависимости от термомеханических параметров деформирования.
5. Разбираться в механизме контактного трения, его роли в процессах ОМД, видах и законах трения, а также знать влияние отдельных факторов на характер контактного взаимодействия металла с инструментом.
6. Проводить оценку степени использования запаса пластичности, используя различные модели разрушения металла, определяемые условиями деформирования и учитывающие возможность залечивания микродефектов сплошности за счет проведения термообработки.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-3: Способен применять знания теории и технологии обработки металлов давлением,ковки и штамповки для решения задач, относящихся к | |

| профессиональной деятельности | |
|---|---|
| ПК-3.1: Применяет теоретические основы обработки металлов давлением для разработки и сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров и показателей производства проката из цветных металлов и сплавов | теоретические основы обработки металлов давлением применять теоретические основы обработки металлов давлением для разработки и сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров и показателей производства аналитическими и экспериментальными методами расчета процессов обработки металлов давлением |
| ПК-3.2: Применяет теоретические основыковки и штамповки для разработки и сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров техпроцессов КШП | применять теоретические основыковки и штамповки для разработки и сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров и показателей производства применять теоретические основыковки и штамповки для разработки и сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров и показателей производства аналитическими и экспериментальными методами расчета процессовковки и штамповки |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | е |
|--|--|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 0,94 (34) | |
| занятия лекционного типа | 0,33 (12) | |
| практические занятия | 0,39 (14) | |
| лабораторные работы | 0,22 (8) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 3,06 (110) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Да | |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 1 (36) | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Основные законы пластической деформации, методы экспериментального исследования и сопротивление деформации | | | | | | | | | |
| | 1. Обобщение всей информации, касающейся основных разделов общей теории обработки металлов давлением. Основные законы пластической деформации. Экспериментальные методы определения характеристик напряженно-деформированного состояния металла. Виды пластической деформации. Сопротивление металла пластической деформации и факторы, на него влияющие. | 6 | | | | | | | |
| | 2. Закон постоянства объема. Определение размеров исходной заготовки и готового изделия на его основе. Условие постоянства секундных объемов. Определение соотношений между скоростью движения металла и изменением размеров деформируемого тела. | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|--|----|--|
| 3. Определение сопротивления деформации методом растяжения. Составление уравнения аппроксимации расчетных данных. Определение сопротивления деформации методом сжатия. Сущность приема линейной интерполяции экспериментальных данных. Нахождение величины сопротивления деформации при проведении технологических расчетов процессов холодной и горячей обработки. | | | 6 | | | | | |
| 4. Устройство, принцип действия и порядок проведения тарировки штифтовой мездозы. Исследование распределения нормальных контактных напряжений при свободной осадке. | | | | | 2 | | | |
| 5. Определение сопротивления металла пластической деформации методом сжатия и растяжения образцов с цилиндрической рабочей частью. | | | | | 2 | | | |
| 6. Влияние степени деформации при холодной прокатке полосы на ее конечные механические свойства. | | | | | 2 | | | |
| 7. | | | | | | | 60 | |
| 2. Закономерности контактного взаимодействия и условия деформирования металлов без разрушения | | | | | | | | |
| 1. Контактное трение в процессах ОМД. Пластичность и разрушение металлов при обработке давлением. | 2 | | | | | | | |
| 2. Условия деформирования металлов без разрушения в зависимости от характера развития деформации. Модель восстановления пластичности металла при отжиге. | 4 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|--|----|--|---|--|-----|--|
| 3. Оценка ресурса пластичности металла при деформировании его в различных условиях. Построение диаграммы пластичности металла по результатам испытаний на сжатие, кручение и растяжение. Расчет предельных деформаций с использованием модели восстановления ресурса пластичности при отжиге холоднодеформированных изделий. | | | 6 | | | | | |
| 4. Способ определения коэффициента трения методом Кокрофта. | | | | | 2 | | | |
| 5. | | | | | | | 50 | |
| Всего | 12 | | 14 | | 8 | | 110 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Сторожев М. В., Попов Е. А. Теория обработки металлов давлением: учебник для вузов по специальности "Машины и технология обработки металлов давлением"(Москва: Машиностроение).
2. Колмогоров В. Л. Механика обработки металлов давлением: учебник для вузов по спец. "Обработка металлов давлением"(Екатеринбург: Изд-во УГТУ-УПИ).
3. Загиров Н. Н., Сидельников С. Б., Иванов Е. В. Теория обработки металлов давлением: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
4. Мастеров В. А., Берковский В. С. Теория пластической деформации и обработка металлов давлением: учебник для машиностр. техникумов (Москва: Металлургия).
5. Загиров Н. Н., Константинов И. Л. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
6. Сидельников С. Б., Белокопытов В. И., Константинов И. Л., Загиров Н. Н., Рудницкий Э. А. Обработка металлов давлением: учеб.-метод. пособие для самост. работы [по спец. 150106.65 "Обработка металлов давлением"] (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Рабочие ПК с ОС Windows, пакет Microsoft Office.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека Сибирского федерального университета.
2. Научная электронная библиотека.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Минимально необходимый для реализации основной образовательной программы магистратуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- учебную аудиторию, оборудованную мультимедийным демонстрационным комплексом;

- оснащенную оборудованием, нагревательными устройствами и инструментом лабораторию кафедры ОМД.

Оснащение учебных кабинетов и лабораторий соответствует требованиям профессиональной подготовки и содержанию настоящей программы.