

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика обработки металлов давлением»

Дисциплина «Механика обработки металлов давлением» является частью программы бакалавриата «Металлургия (Обработка металлов и сплавов давлением)» по направлению «22.03.02 Metallurgy».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области обработки металлов давлением, развитие и углубление знаний по механике сплошных сред применительно к технологии обработки металлов давлением.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение общих закономерностей протекания пластических деформаций в технологиях обработки металлов давлением;
- изучение причин неравномерности деформации и способов предотвращения дефектов;
- изучение законов механики обработки металлов давлением, определяющих напряженно- деформированное состояние и силовые характеристики процессов обработки металлов давлением;
- формирование умения определения термических и механических условий обеспечения наибольшего формоизменения металла с целью оптимизации процессов обработки металлов давлением;
- формирование навыков исследования характера формоизменения заготовок в технологиях обработки металлов давлением.

Изучаемые объекты дисциплины

- металлы и сплавы, их строение, свойства, идентификация и анализ;
- технологические процессы пластического деформирования и общие закономерности их протекания.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	216	216

Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
Раздел 1. Физическая природа пластической деформации	10	0	12	20
Введение	2			4
Тема 1. Механика сплошных сред и пластической деформации. Влияние температуры и скорости на формирование кристаллической структуры.	4			6
Тема 2. Напряжения и деформации в точке. Главные максимальные касательные напряжения. Роль главных максимальных касательных напряжений.	4		12	10
Раздел 2. Деформационная теория пластичности и пластического течения.	6	0	6	22
Тема 3. Зависимость между напряжениями и деформациями (скоростями деформаций). Соотношения для пластического состояния. Соотношения для упругого состояния.	4		4	12
Тема 4. Деформационные уравнения равновесия и уравнения связи между напряжениями и деформациями. Примеры для конкретных технологических процессов.	2		2	10
Раздел 3. Методы решения технологических задач обработки давлением	6	0	8	20
Тема 5. Методы решения технологических задач обработки давлением на основе интегрирования дифференциальных уравнений равновесия совместно с деформационными и уравнениями связи между напряжениями и деформациями.	4		4	10
Тема 6. Инженерный метод и метод линий скольжения. Примеры использования методов. Результаты решений.	2		4	10
Раздел 4. Энергетические методы решения задач обработки металлов давлением	6	0	8	22

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Тема 7. Вариационный метод и метод верхней оценки. Применение вариационного метода для задачи осадки цилиндрической заготовки	4		4	12
Тема 8. Экспериментально-аналитический метод. Особенности применения метода для конкретных технологий.	2		4	10
Раздел 5. Анализ технологических операций обработки металлов давлением.	6	0	2	24
Тема 9. Определение деформирующих сил, работы (мощности) деформаций. Осадка плоской заготовки. Осадка цилиндрической заготовки.	4		2	12
Тема 10. Выявление браковочных операций. Бочкообразование и методы борьбы с ним. Износ технологического инструмента.	2			12
ИТОГО по 4-му семестру	34	0	36	108
ИТОГО по дисциплине	34	0	36	108

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1.	Элементы векторной алгебры и тензорного исчисления
2.	Определение вектора напряжений на площадке, положение которой задано различными способами
3.	Составление тензора напряжений, определение его инвариантов, составление характеристического уравнения и приведение его к диагональному виду
4.	Разложение тензор на шаровой и девиатор напряжений, определение интенсивности касательных напряжений
5.	Возможные схемы напряженного состояния. Круги (диаграмма) мора. Главные касательные напряжения
6.	Нахождение компонентов тензора напряжений, используя дифференциальные уравнения равновесия
7.	Кинематика деформируемой среды. Виды сред и нахождение компонентов тензора скорости деформации и вращения
8.	Вычисление траекторий движения частиц и определение вектора ускорения
9.	Физические уравнения связи напряженного и деформированного состояний
10.	Основные законы пластической деформации
11.	Определение сопротивления деформации металла методом растяжения и сжатия
12.	Нахождение величины сопротивления деформации при проведении технологических расчетов процессов холодной и горячей обработки
13.	Изучение влияния трения на характер течения металла при различных схемах деформирования
14.	Определение составляющих полного усилия деформирования, связанных с преодолением трения на контактной поверхности и мощности сил трения при различных процессах ОМД
15.	Определение показателей напряженного состояния при различных схемах деформирования

16.	Оценка ресурса пластичности металла при реализации различных схем деформирования
17.	Расчет предельных деформаций с использованием модели восстановления ресурса пластичности при отжиге холоднодеформированных изделий
18.	Установление характера распределения нормальных напряжений с использованием приближенных уравнений равновесия